DE

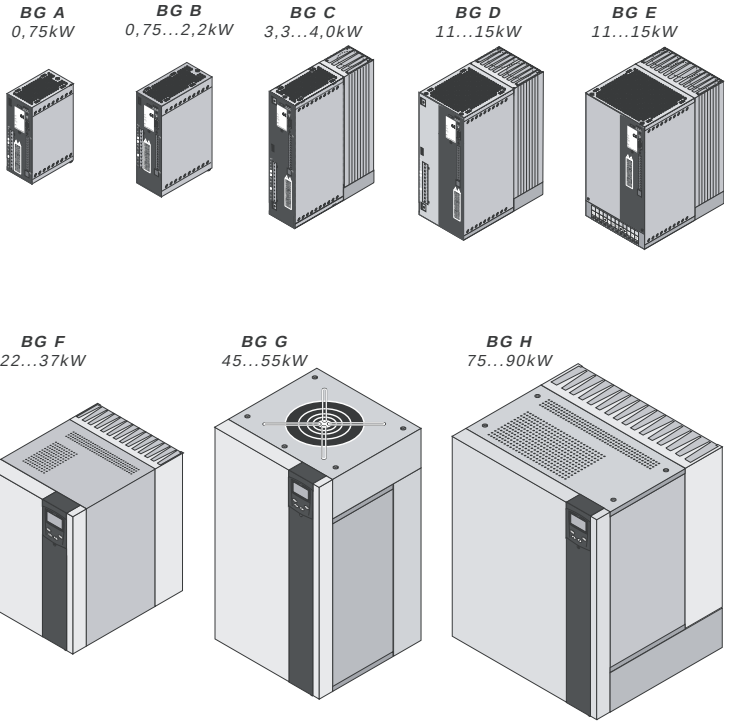
PROFI-line

P6000

Positionier-Umrichtersystem
750 W - 132 kW

Betriebsanleitung

watt drive
Antriebe mit System



Betriebsanleitung P6000

ID no.: 1005.00B.0-00 • **07/2003**

Gültig ab Softwareversion V0.5

Technische Änderungen vorbehalten.

Liebe Anwenderin, lieber Anwender!

Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Mit dieser Betriebsanleitung werden Sie das Antriebssystem P6000 sehr einfach und schnell installieren und in Betrieb nehmen können.	Anleitung zum **Schnellstart**
2	Folgen Sie einfach den *Schritt-für-Schritt-Tabellen* in den Kapiteln 2/3/4. Erleben Sie das **„Einschalten–läuft“** mit P6000.	Los geht's!

Wegweiser

Inhaltsverzeichnis

1 Sicherheit 1

2 Geräteeinbau 2

3 Installation 3

4 Inbetriebnahme 4

5 Diagnose/ Störungsbeseitigung 5

Anhang: Technische Daten, Umgebungsbedingungen, Projektierungshinweise, UL-Approbation A

Übersicht Dokumentation

Wenn Sie weitere Informationen zu den voreingestellten Antriebslösungen und der gesamten Softwareleistung des Antriebssystems möchten, benutzen Sie bitte das **P6000 Anwendungshandbuch**. Folgende Dokumente können Sie bei uns bestellen oder kostenlos von unserer Homepage herunterladen:

Betriebsanleitung P6000	**Anwendungshandbuch P6000**
Schnelle und sichere Erstinbetriebnahme	Anpassen des Antriebssystems an die Anwendung

Pictogramme

➢ **Achtung!** Fehlbedienung kann zu Beschädigung oder Fehlfunktion des Antriebs führen.

➢ **Gefahr durch elektrische Spannung!** Falsches Verhalten kann Menschenleben gefährden.

➢ **Gefahr durch rotierende Teile!** Antrieb kann automatisch loslaufen.

➢ **Hinweis:** Nützliche Information

1 Sicherheit

1.1 Maßnahmen zu Ihrer Sicherheit

Die Umrichterantriebe P6000 sind schnell und sicher zu handhaben. Zu Ihrer eigenen Sicherheit und für die sichere Funktion Ihrer Maschine beachten Sie bitte unbedingt:

Lesen Sie zuerst die Betriebsanleitung!

- Sicherheitshinweise beachten!

Von elektrischen Antrieben gehen grundsätzlich Gefahren aus:

- elektrische Spannungen > 230 V/460 V:
  Auch 10 min. nach Netz-Aus können noch gefährlich hohe Spannungen anliegen. Deshalb auf Spannungsfreiheit prüfen!
- rotierende Teile
- heiße Oberflächen

Ihre Qualifikation:

- Zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden darf nur qualifiziertes Personal mit elektrotechnischer Ausbildung an dem Gerät arbeiten.
- Die qualifizierte Person muß sich mit der Betriebsanleitung vertraut machen (vgl. IEC364, DIN VDE0100).
- Kenntnis der nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. VBG 4 in Deutschland)

Beachten Sie bei der Installation:

- Anschlußbedingungen und technische Daten unbedingt einhalten.
- Normen zur elektrischen Installation beachten, z. B. Leitungsquerschnitt, Schutzleiter- und Erdungsanschluß.
- Elektronische Bauteile und Kontakte nicht berühren (elektrostatische Entladung kann Bauteile zerstören).

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Umrichterantriebe sind Komponenten, die zum Einbau in elektrische Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Die Inbetriebnahme (d. h. die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs) ist solange untersagt, bis festgestellt ist, daß die gesamte Maschine der Maschinenrichtlinie (98/37/EG) entspricht. Die EN 60204 (Sicherheit von Maschinen) ist zu beachten.

CE	Der P6000 ist konform mit der Niederspannungsrichtlinie DIN EN 50178.
EMV	Bei Anwendung der Installationshinweise wird die Produktnorm EN 61800-3 eingehalten. Sie umfaßt • Öffentliches Niederspannungsnetz: Wohnbereich bis 10 m Motorleitungslänge • Industrielles Niederspannungsnetz: Industriebereich bis 25 m Motorleitungslänge

Achtung: Dies ist ein Produkt mit eingeschränkter Erhältlichkeit nach IEC 61800-3. Das Umrichtersystem kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann es für den Betreiber erforderlich sein, entsprechende Maßnahmen durchzuführen.

Kommt der Frequenzumrichter in besonderen Anwendungsgebieten, z. B. in explosionsgefährdeten Bereichen, zum Einsatz, so sind dafür die einschlägigen Vorschriften und Normen (z. B. im Ex-Bereich EN 50014 “Allgemeine Bestimmungen” und EN 50018 “Druckfeste Kapselung”) unbedingt einzuhalten.

Reparaturen dürfen nur durch autorisierte Reparaturstellen vorgenommen werden. Eigenmächtige, unbefugte Eingriffe können zu Körperverletzungen und Sachschäden führen. Die Gewährleistung durch Watt Drive erlischt.

1.3 Verantwortlichkeit

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Errichter und/oder Betreiber der Maschine bzw. Anlage ist dafür verantwortlich, daß bei Ausfall des Gerätes der Antrieb in einen sicheren Zustand geführt wird.

In der EN 60204-1/DIN VDE 0113 “Sicherheit von Maschinen” werden in dem Thema “Elektrische Ausrüstung von Maschinen” Sicherheitsanforderungen an elektrische Steuerungen aufgezeigt. Diese dienen der Sicherheit von Personen und Maschinen sowie der Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Maschine oder Anlage und sind zu beachten.

Die Funktion einer Not-Aus-Einrichtung muß nicht unbedingt zum Abschalten der Spannungsversorgung des Antriebs führen. Zum Abwenden von Gefahren kann es sinnvoll sein, einzelne Antriebe weiter in Betrieb zu halten oder bestimmte Sicherheitsabläufe einzuleiten. Die Ausführung der Not-Aus-Maßnahme wird durch eine Risikobetrachtung der Maschine oder Anlage einschließlich der elektrischen Ausrüstung nach DIN EN 1050 beurteilt und nach DIN EN 954-1 “Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen” mit Auswahl der Schaltungskategorie bestimmt.

2 Geräteeinbau

2.1 Hinweise für den Betrieb 2-1
2.2 Montagevarianten 2-1
2.3 Wandmontage 2-2
2.4 Cold Plate 2-4
2.5 Durchsteckkühlkörper (D...) 2-7

2.1 Hinweise für den Betrieb

Bitte vermeiden Sie unbedingt, daß ...

- Feuchtigkeit in das Gerät eindringt,
- aggressive oder leitfähige Stoffe in der Umgebung sind,
- Bohrspäne, Schrauben oder Fremdkörper in das Gerät fallen,
- die Lüftungsöffnungen abgedeckt sind.

Das Gerät kann sonst beschädigt werden.

2.2 Montagevarianten

Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Lesen Sie auf dem Typenschild, welche Montagevariante Ihr Umrichtermodul hat.	Die Montagevarianten unterscheiden sich durch die Art der Kühlung.

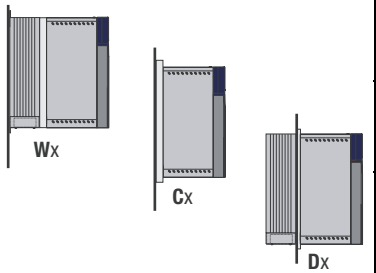
Typenschild	Montage- und Kühlvariante		weiter auf
P6000...**W**x	Wandmontage		Seite 2-3
P6000...**C**x	Cold Plate		Seite 2-5
P6000...**D**x	Durchsteckkühlkörper		Seite 2-8

Tabelle 2.1 Montage- und Kühlvarianten

2.3 Wandmontage

Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Reißen Sie die Position der Gewindelöcher auf der Montageplatte an. Schneiden Sie für jede Befestigungsschraube ein Gewinde in die Montageplatte.	Maßbilder/Lochabstände siehe Tabelle 2.2. Über die Gewindefläche erreichen Sie einen guten flächigen Kontakt.
2	Montieren Sie das Umrichtermodul **senkrecht** auf der Montageplatte.	Montageabstände beachten! Kontaktfläche muß metallisch blank sein.
3	Montieren Sie die weiteren Komponenten, wie z. B. Netzfilter, Netzdrossel etc. auf der Montageplatte.	Netzfilter max. 20 cm unterhalb des Umrichtermoduls
4	Weiter geht's mit der elektrischen Installation in Kapitel 3.	

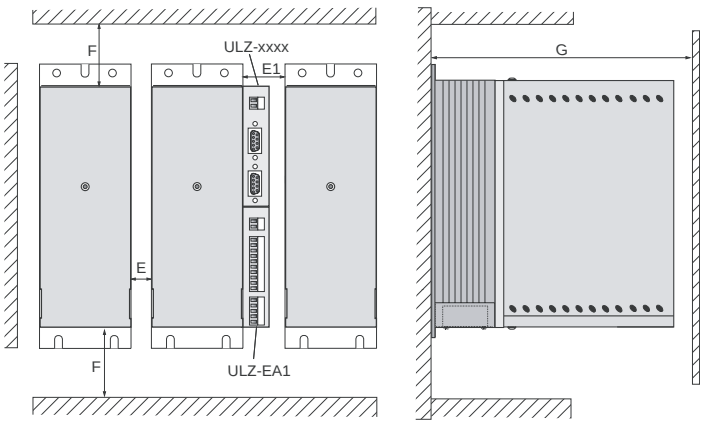
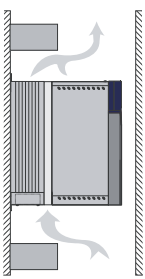


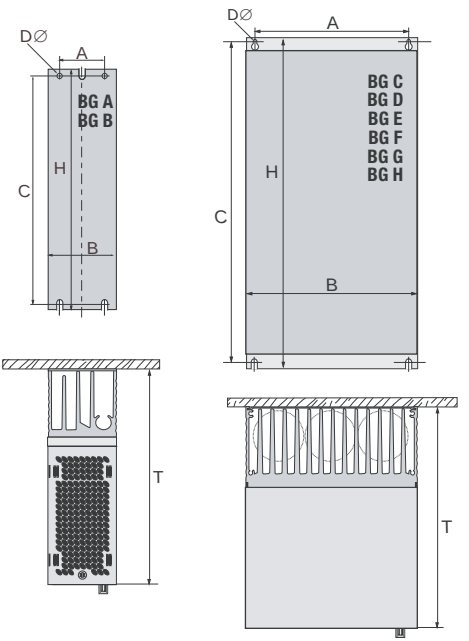
Bild 2.1 Montageabstände (siehe Tabelle 2.2)



Beachten Sie:

- Luft muß ungehindert durch das Gerät strömen können.
- Bei der Montage in Schaltschränken mit Eigenkonvektion (= Verlustwärme wird über die Schaltschrankwände nach außen abgeführt) muß immer ein interner Umlüfter vorgesehen werden.
- Die Montageplatte muß gut geerdet sein.
- Das beste Ergebnis für eine EMV-gerechte Installation erreichen Sie mit einer chromatierten oder verzinkten Montageplatte. Bei lackierten Montageplatten muß die Lackschicht im Bereich der Kontaktfläche entfernt werden!

P6000...,W	BG A[2)]	BG B[2)]	BG C	BG D	BG E	BG F	BG G	BG H
Gewicht [kg]	2,4	3,5	4,4	6,5	7,2	20	31	60
B (Breite)	70		70	120	170	250	300	412
H (Höhe)	245	270	330			375	600	510
T (Tiefe)	195	220	218			325	305	380
A	40		40	80	130	215	265	340
C	235	260	320			360	555	485
D∅	∅ 4,8		∅ 4,8			∅ 6	∅ 9	
Schrauben	4 x M4		4 x M4			4 x M5	4 x M8	
E	0					50		
E1 (mit Modul)	35					–		
F	100					100[1)]		
G	≥ 300					≥ 400		



1) Berücksichtigen Sie unten zusätzlich Platz für die Biegeradien der Anschlußkabel.
2) Entspricht der Ausführung Cold Plate mit Zubehör Kühlkörper ULZ-HS3X.xxx

Tabelle 2.2 Maßbilder Wandmontage (Maße in mm)

2.4 Cold Plate

Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Reißen Sie die Position der Gewindelöcher auf der Montageplatte oder dem Kühler an. Schneiden Sie für jede Befestigungsschraube ein Gewinde in die Montageplatte.	Maßbilder/Lochabstände siehe Tabelle 2.3. Über die Gewindefläche erreichen Sie einen guten flächigen Kontakt.
2	Reinigen Sie die Kontaktfläche und streichen Sie sie dünn und gleichmäßig mit **Wärmeleitpaste** ein.	Kontaktfläche muß metallisch blank sein.
3	Montieren Sie das Umrichtermodul **senkrecht** auf der Montageplatte oder dem Kühler. Ziehen Sie alle Schrauben gleichmäßig an.	Montageabstände beachten! Größe der Kühlfläche siehe Tabelle 2.4.
4	Montieren Sie die weiteren Komponenten, wie z. B. Netzfilter, Netzdrossel etc. auf der Montageplatte.	Netzfilter max. 20 cm unterhalb des Umrichtermoduls
5	Weiter geht's mit der elektrischen Installation in Kapitel 3.	

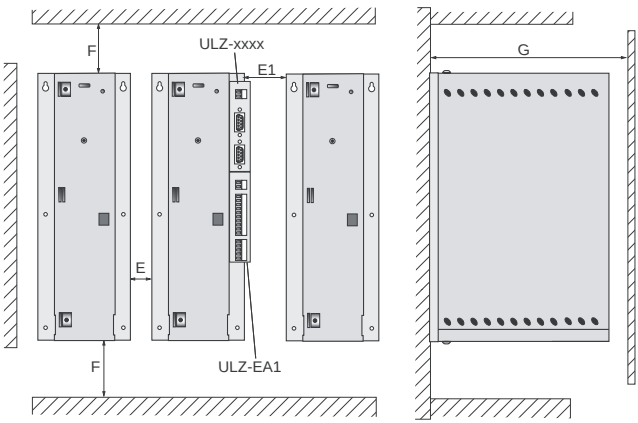
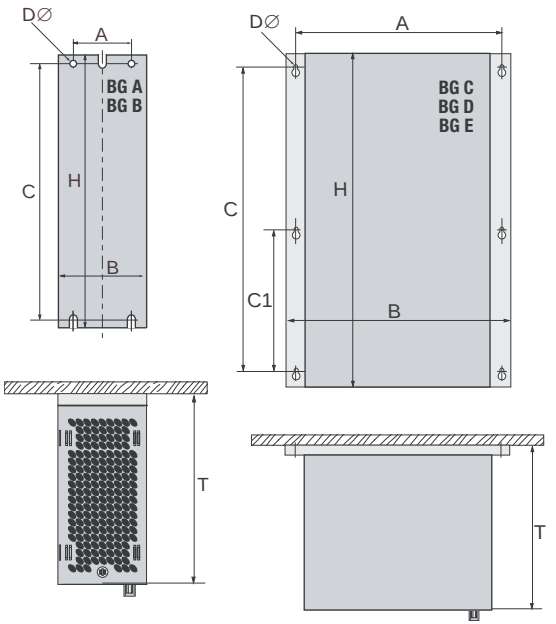


Bild 2.2 Montageabstände (siehe Tabelle 2.3)

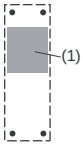
P6000...,C	BG A	BG B	BG C	BG D	BG E
Gewicht [kg]	1,6	2,3	3,2	5,2	6,4
B (Breite)	70	70	100	150	200
H (Höhe)	215	240	300		
T (Tiefe)	120	145	150		
A	50		85	135	185
C	205	230	200		
C1	–		100		
D∅	∅ 4,8		∅ 5,5		
Schrauben	4 x M4		6 x M5		
E	0		0		
E1 (mit Modul)	35		5		
F	100[1)]				
G	≥ 300				



1) Berücksichtigen Sie unten zusätzlich Platz für die Biegeradien der Anschlußkabel.

Tabelle 2.3 Maßbilder Cold Plate (Maße in mm)

Beachten Sie:



- Die Kühlung kann entweder durch eine ausreichend große Montageplatte (siehe Tabelle 2.4) oder durch einen zusätzlichen Kühler erreicht werden. Der Kühler muß zentral hinter dem heißesten Bereich (1) des Gerätes montiert werden.
- Die Temperatur an der Rückwand des Umrichtermoduls darf 85,0°C nicht überschreiten. Bei einer Temperatur > 85° C schaltet das Gerät sich selbsttätig ab. Ein Wiedereinschalten ist erst nach dem Abkühlen des Gerätes möglich.
- erforderliche Ebenheit der Kontaktfläche = 0,05 mm, maximale Rauheit der Kontaktfläche = RZ 6,3

Baugröße	Leistung	Umrichtermodul	P_V bei 4 kHz	P_V bei 8/16 kHz	R_{thK} 3) [K/W]	Montageplatte (Stahl unlackiert) mind. Kühlfläche	Umgebungstemperatur
BG A	0,75 kW	P6000-0007SAC1	48 W	55 W	0,05	650x100mm = 0,065m²	45°C1), 40°C2)
BG B	1,1 kW	P6000-0011SBC1	75 W	82 W	0,05	650x460mm = 0,3m²	45°C1), 40°C2)
	1,5 kW	P6000-0015SBC1	95 W	105 W	0,05	650x460mm = 0,3m²	45°C1), 40°C2)
	0,75 kW	P6000-0007TBC1	55 W	70 W	0,05	keine	45°C1), 40°C2)
	1,5 kW	P6000-0015TBC1	80 W	112 W	0,05	650x460mm = 0,3m²	45°C1), 40°C2)
	2,2 kW	P6000-0022TBC1	106 W	148 W	0,05		
BG C	3,0 kW	P6000-0030TCC1	135 W	162 W	0,03	**Für die ausreichende Kühlung ist ein zusätzlicher Kühler notwendig. Projektierungshinweise siehe Anhang A.4 Für weitere Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren Projekteur.**	
	4,0 kW	P6000-0040TCC1	172 W	207 W	0,03		
BG D	5,5 kW	P6000-0055TDC1	210 W	268 W	0,02		
	7,5 kW	P6000-0075TDC1	255 W	325 W	0,02		
BG E	11 kW	P6000-0110TEC1	315 W	400 W	0,015		
	15 kW	P6000-0150TEC1	400 W	510 W	0,015		

1) bei Endstufentaktfrequenz von 4 kHz 2) bei Endstufentaktfrequenz von 8 kHz 3) Wärmewiderstand zwischen aktiver Kühlfläche und Kühler

Tabelle 2.4 Erforderliche Kühlung bei Cold Plate

Beachten Sie:

- Die Montageplatte muß großflächig geerdet werden.
- Bei der Montage in Schaltschränken mit Eigenkonvektion (= Verlustwärme wird über die Schaltschrankwände nach außen abgeführt) muß immer ein interner Umlüfter vorgesehen werden.
- Das beste Ergebnis für eine EMV-gerechte Installation erreichen Sie mit einer chromatierten oder verzinkten Montageplatte. Bei lackierten Montageplatten muß die Lackschicht im Bereich der Kontaktfläche entfernt werden!

2.5 Durchsteckkühlkörper (D...)

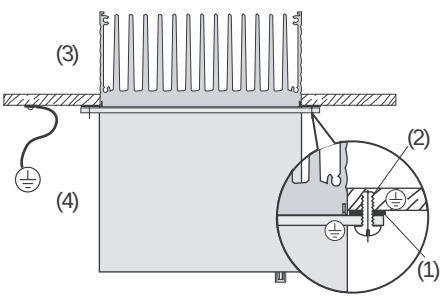
Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Reißen Sie die Position der Gewindelöcher und den Ausbruch auf der Montageplatte an. Schneiden Sie für jede Befestigungsschraube ein Gewinde in die Montageplatte.	Maßbilder/Lochabstände siehe Tabelle 2.6. Über die Gewindefläche erreichen Sie einen guten flächigen Kontakt.
2	Montieren Sie das Umrichtermodul **senkrecht** an der Montageplatte. Ziehen Sie alle Schrauben gleichmäßig an.	Montageabstände beachten! Die Montagedichtung muß sauber aufliegen.
3	Montieren Sie die weiteren Komponenten, wie z. B. Netzfilter, Netzdrossel etc. auf der Montageplatte.	Netzfilter max. 20 cm unterhalb des Umrichtermoduls
4	Weiter geht's mit der elektrischen Installation in Kapitel 3.	

Beachten Sie:

- Aufteilung der Verlustleistung:

		BG C	BG D	BG E	BG F
Verlustleistung	Außenseite (3)	70%	75%	80%	85%
	Innenseite (4)	30%	25%	20%	15%
Schutzart	Kühlkörperseite (3)	IP54	IP54	IP54	IP20
	Geräteseite (4)	IP20	IP20	IP20	IP20

- Der umlaufende Montagekragen ist mit einer Dichtung versehen. Diese muß sauber aufliegen und darf nicht beschädigt sein:



(1) Dichtung
(2) Gewindebohrung für EMV-gerechte Kontaktierung
(3) Außenseite
(4) Innenseite

- Die Montageplatte muß gut geerdet werden.
- Das beste Ergebnis für eine EMV-gerechte Installation erreichen Sie mit einer chromatierten oder verzinkten Montageplatte. Bei lackierten Montageplatten muß die Lackschicht im Bereich der Kontaktfläche entfernt werden!

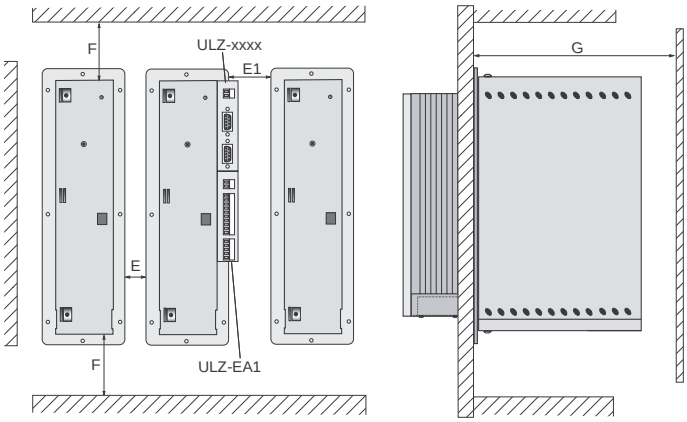


Bild 2.3 Montageabstände (siehe Tabelle 2.6)

Maße des Ausbruchs	BG C	BG D	BG E	BG F
B (Breite)	75	125	175	250
H (Höhe)	305	305	305	365

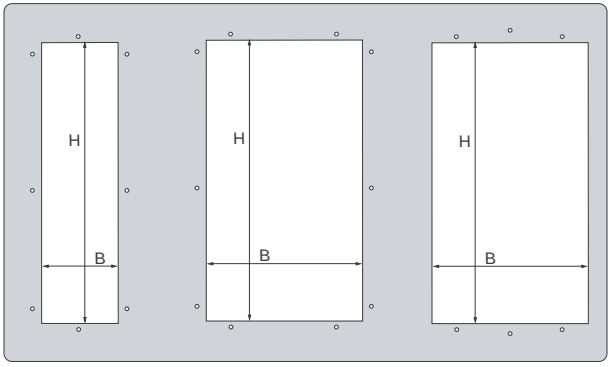
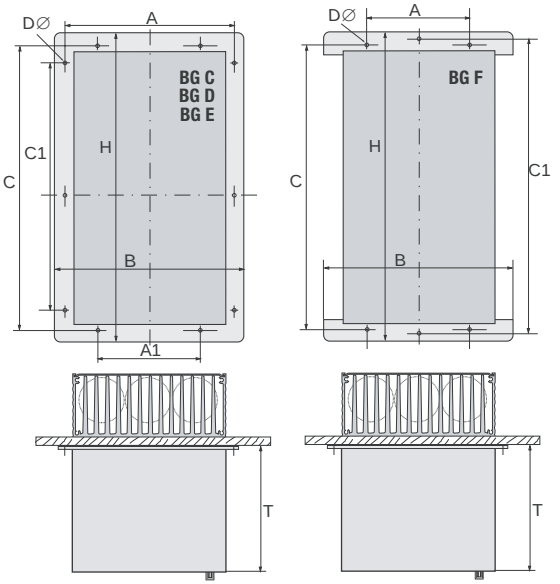


Tabelle 2.5 Ausbruch für Durchsteckkühlkörper (Maße in mm)

Für weitere Informationen zu den Umgebungsbedingungen siehe Anhang A.3.

P6000...,D	BG C	BG D	BG E	BG F
Gewicht [kg]	4,6	6,7	7,4	20,5
B (Breite)	110	160	210	285
H (Höhe)	340			425
T (Tiefe)	138			248
A	90	140	190	264
A1	–	80	100	–
C	320			381
C1	200			411
D∅	∅ 4,8	∅ 4,8	∅ 4,8	∅ 6,0
Schrauben	8 x M4	10 x M4	10 x M4	6 x M5
E	10			0
E1 (mit Modul)	10			0
F	100[1)]			
G	≥ 300			≥ 400



1) Berücksichtigen Sie unten zusätzlich Platz für die Biegeradien der Anschlußkabel.

Tabelle 2.6 Maßbilder Durchsteckkühlkörper (Maße in mm)

3 Installation

3.1 Übersicht 3-2
3.2 Schutzleiteranschluß 3-3
3.3 Motoranschluß 3-4
3.4 Netzanschluß 3-6
3.5 DC-Verbund 3-8
3.6 Bremswiderstand (RB) 3-9
3.7 Steueranschlüsse 3-10
3.7.1 Wahl der Klemmenbelegung 3-11
3.7.2 Spezifikation der Steueranschlüsse 3-12
3.7.3 Klemmenbelegung 1 3-13
3.7.4 Klemmenbelegung 2 3-14
3.7.5 Klemmenbelegung 3 3-15
3.7.6 Drehgeber 3-16

Achtung: Die Installation darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden, das elektrotechnisch ausgebildet und in Unfallverhütungsmaßnahmen unterwiesen ist.

3.1 Übersicht

Den Lageplan der Anschlußklemmen für alle Baugrößen finden Sie im Anhang A8.

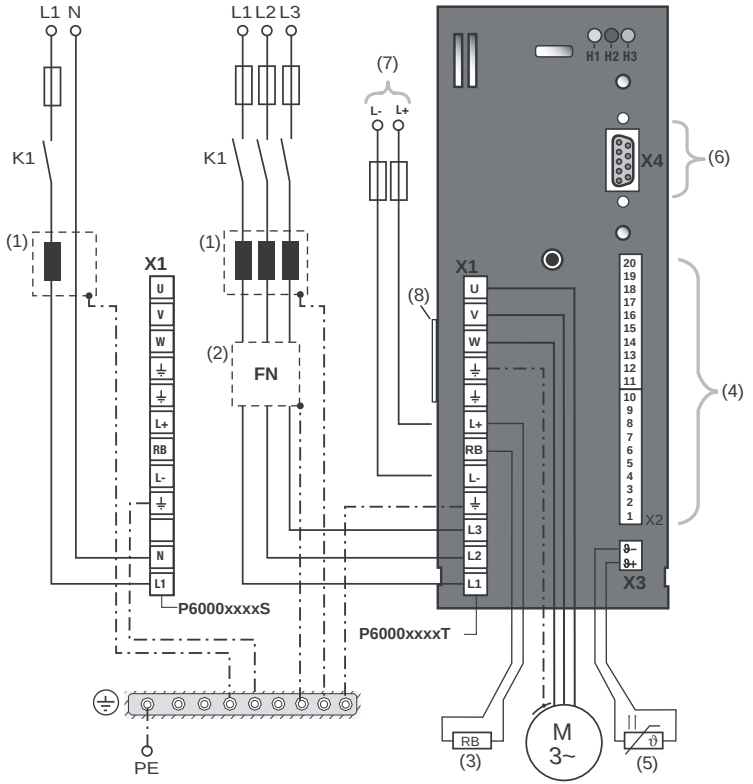


Bild 3.1 Übersicht der Anschlüsse

Legende		Erklärung
(1)	Netzdrossel	reduziert die Spannungsverzerrungen im Netz
(2)	Netzfilter[1)]	unterdrückt leitungsgebundene Störaussendungen
(3)	Bremswiderstand	erforderlich für schnelles Bremsen
(4)	Steueranschlüsse X2	Anschluß siehe Kapitel 3.9
(5)	Motor-PTC Anschluß X3	zur thermischen Überwachung des Motors, siehe Kapitel 3.3
(6)	RS232-Anschluß X4	für Bedienung mit KeyPad/PROFI-*Tool* siehe Kapitel 4.6/ 4.5

Legende	Erklärung
(7) Anschluß für DC-Verbund	ermöglicht den Energieaustausch zwischen Servoreglern, siehe Kapitel 3.7
(8) Software-Typenschild	zeigt den ausgelieferten Softwarestand an
(9) Typenschild	beinhaltet die Hardware Daten und die Seriennummer
(10) CAN- Netzwerk-Anschluß	Anschluß und Spezifikation siehe Kapitel 3.9 ???
(11) TTL-Drehgeberanschluß	Anschluß und Spezifikation siehe Kapitel 3.9 ???

1) Bei Servoreglern bis 11,8 kVA (BG A bis BG D) ist das Netzfilter integriert.

3.2 Schutzleiteranschluß

Schritt	Aktion	Anmerkung: PE-Netzanschluß nach DIN VDE 0100 Teil 540
1	Erden Sie jedes Umrichtermodul! Verbinden Sie Klemme X1/⏚ **sternförmig** mit der PE-Schiene (Haupterde) im Schaltschrank.	***Netzanschluß < 10 mm²:*** Schutzleiterquerschnitt mind. 10 mm² *oder* 2 Leitungen mit dem Querschnitt der Netzleitungen verwenden.
2	Verbinden Sie auch die Schutzleiteranschlüsse aller weiteren Komponente, wie Netzdrossel, Filter, etc. **sternförmig** auf die PE-Schiene (Haupterde) im Schaltschrank.	**Netzanschluß > 10 mm²:** Schutzleiterquerschnitt entsprechend des Querschnittes der Netzleitungen verwenden.

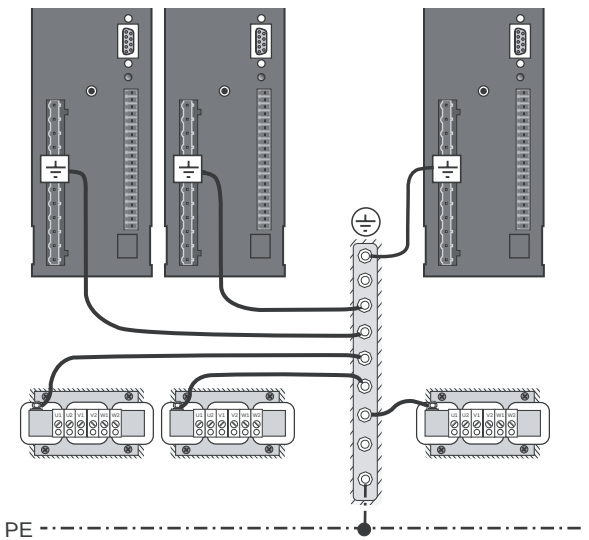


Bild 3.2 Sternförmige Verlegung des Schutzleiters

Beachten Sie:

- Zur Einhaltung der EMV-Normen ist der Schutzleiter sternförmig zu verlegen.
- Die Montageplatte muß gut geerdet sein.
- Die Motorleitung, Netzleitung und Steuerleitung sind räumlich voneinander getrennt zu verlegen.
- Vermeiden Sie Leitungsschleifen und verlegen Sie kurze Wege.
- Der betriebliche Ableitstrom ist > 3,5 mA.

3.3 Motoranschluß

Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Legen Sie den **Leitungsquerschnitt** fest, abhängig von Maximalstrom und Umgebungstemperatur.	Leitungsquerschnitt gemäß VDE0100, Teil 523, siehe Kapitel 3.6 "Netzanschluß".
2	Verdrahten Sie die **Motorphasen** U, V, W über ein abgeschirmtes Kabel und erden Sie den Motor an X1/⏚.	Abschirmung zur Verminderung der Störabstrahlung, Schirm beidseitig auflegen.
3	Verdrahten Sie den Temperaturfühler PTC (falls vorhanden) mit separat geschirmten Leitungen.	Abschirmung zur Verminderung der Störabstrahlung, Schirm beidseitig auflegen.

Die P6000 Umrichtermodule sind während des Betriebs an den Klemmen kurz- und erdschlußfest. Tritt ein Erd- oder Kurzschluß in der Motorleitung auf, wird die Endstufe gesperrt und eine Störmeldung abgesetzt.

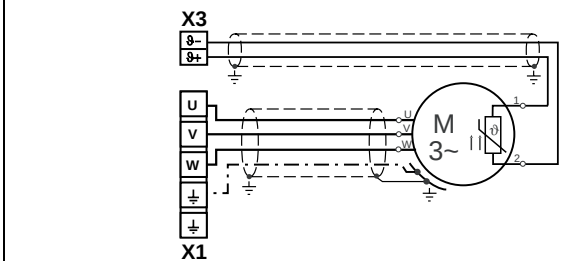


Bild 3.3 Anschluß des Motors

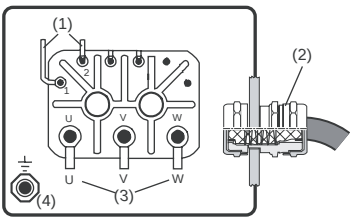
Beachten Sie:

- Benutzen Sie grundsätzlich abgeschirmte Leitungen für den Motoranschluß.
- Schirmkontaktierung am Umrichtermodul:
  - Für die Umrichtermodule BG A ... E (0,37 ... 15 kW) gibt es als Zubehör ein Schirmblech (ST02, ST04 oder ST05), das eine einfache Klammer-Montage mit Rundumkontaktierung erlaubt.
  - Für die Umrichtermodule BG F ... G (22 ... 90 kW) empfehlen wir die Verwendung einer Kabelabfangschiene mit Schirmanbindung direkt an der Kabeleinführung im Schaltschrank.
- Der Motor am Umrichterausgang darf über Schütz oder Motorschutzschalter weggeschaltet werden. Das Umrichtermodul kann dabei nicht beschädigt wird. Es kann aber auf Störung gehen, wenn beim Abschalten des Motors eine zu hohe Schaltüberspannung entsteht. In diesem Fall muß eine Motordrossel vorgesehen werden.

Achtung: Bei Motorregelung mit Drehgeber dürfen die Motorphasen U,V und W auf keinen Fall vertauscht werden! Bei vertauschten Motorphasen hat der Umrichter keine Kontrolle mehr über den Motor. Der Motor kann rucken oder auch unkontrolliert beschleunigen („durchgehen“).

Klemmkasten

Zur EMV-gerechten Installation muß der Motorklemmkasten HF-dicht sein (Metall oder metallisierter Kunststoff). Für die Kabeldurchführung sind Stopfbuchsverschraubungen mit großflächiger Schirmkontaktierung zu verwenden.



(1) Kaltleiter (PTC)

(2) Stopfbuchsverschraubung mit Schirmkontaktierung

(3) Motorphasen

(4) Schutzleiter-Anschluß

Bild 3.4 Motorklemmkasten

Motortemperaturüberwachung

Zur thermischen Überwachung der Motorwicklung kann an den Klemmen X3/ϑ- und ϑ+ ein Kaltleiter (PTC) angeschlossen werden. Der verwendete Typ muß bei der Inbetriebnahme in Parameter 330-MOPTC eingestellt werden (in Werkseinstellung ausgeschaltet).

Sensor / Techn. Daten	kein PTC eingesetzt	Standard PTC	TSS, Thermoselbstschalter
Verwendbarer Typ	-	PTC gemäß DIN44082	Klixon
Parameter 330-MOPTC =	OFF	DIN	TSS
Meßspannung U_{MAX}	–	12 V	–
Meßbereich	–	100 Ω bis 15 kΩ	–

Tabelle 3.1 Spezifikation Motortemperaturüberwachung

3.4 Drehgeberanschluß

Der Positionierumrichter besitzt zwei Schnittstellen zum Anschluß eines Drehgebers.

1. TTL-/SSI-Drehgeber-Schnittstelle an X7
2. HTL-Drehgeber-Schnittstelle über Steuerklemme X2

Beide Schnittstellen können parallel ausgewertet werden. Gleichzeitiger Verwendung ist der TTL-/SSI-Drehgeber an X7 ausschließlich für die Lageregelung zu verwenden. Die Motor-Kommutierung und unterlagerte Drehzahlregelung erfolgt dann über den HTL-Drehgeber.

3.4.1 TTL-/SSI-Drehgeber-Schnittstelle X7

Über den zweiten Drehgeberkanal X7 ist der Anschluß eines Drehgebers mit einer

- inkrementalen TTL-Schnittstelle
  oder
- SSI-Schnittstelle

anschließbar.

Die elektrische Spezifikation der Schnittstelle ist der Tabelle x.x die Klemmenbelegung der Tabelle x.y zu entnehmen.

	TTL-Drehgeber	SSI-Drehgeber
Anschluß	Miniatur-D-SUB 15-polig Buchse (High-Density)	
Schnittstelle	RS422 (differentiell)	
Wellenabschlußwiderstand	Spur A, R: 120 Ω (intern) Spur B kundenseitig verdrahtet	DATA: 120 Ω (intern) CLK: kein Abschluß erforderlich
Max. Signalfrequenz f_{Grenz}	500 kHz	
Spannungsversorgung	+ 5 V ±5% (geregelt über Sensorleitungen) max. 150 mA nicht potentialgetrennt zur Steuerelektronik	
Abtastfrequenz der Regelung	4 kHz	4 kHz
Schnittstellenprotokoll	-	SSI (Graycode)
Strichzahl/Auflösung	32-8192	13 bit (Singleturn) 25 bit (Multiturn)
Max. Kabellänge		

Tabelle 3.2 Spezifikation der Drehgeberschnittstelle X7

Der Kabeltyp ist laut Spezifikation des Motor- bzw. Drehgeberherstellers zu wählen. Bitte achten Sie dabei auf folgende Rahmenbedingungen:

- Verwenden Sie grundsätzlich abeschirmte Kabel. Die Schirmung ist beidseitig aufzulegen.
- Die differentiellen Spursignale A, B, R oder CLK, DATA sind über paarig verdrillte Kabeladern zu verschalten.
- Das Geberkabel darf nicht aufgetrennt werden um z. B. die Signale über Klemmen im Schaltschrank zu führen.

X7-Pin	Funktion TTL	Funktion SSI
1	A-	DATA-
2	A+	DATA+
3	+5V (150 mA)	+5V (150 mA)
4		
5		
6	B-	CLK-
7		
8	GND	GND
9	R-	
10	R+	
11	B+	CLK+
12	+5V (Sensor)	+5V (Sensor)
13	GND (Sensor)	GND (Sensor)
14	Brücke 120 Ω Abschluß Spur B	
	Brücke 120 Ω Abschluß Spur B	

Tabelle 3.3 Belegung der Drehgeberschnittstelle X7

3.4.2 HTL-Drehgeber-Schnittstelle X2 (Steuerklemme)

Der HTL-Drehgeber wird an digitale Eingänge der Steuerklemme X2 angeschlossen.

	Spezifikation	Bemerkung
Schnittstelle	HTL (24V)	Low = < 5 V, High = > 18 V
Max. Signalfrequenz f_{Grenz}	150 kHz	
Spannungsversorgung	+ 24 V, max. 80 mA	Die Gesamt-Strombelastbarkeit der Steuerklemme ist auf 100 mA begrenzt. Bei einer größeren Stromaufnahme des Gebers ist dieser kundenseitig zu versorgen. Die GND-Potentiale der externen Spannungsquelle und des Antriebsreglers (X2:14) sind miteinander zu verbinden.
Abtastfrequenz der Regelung	4 kHz	
Strichzahl	32-8192	
Max. Kabellänge	30 m	Der Kabeltyp ist laut Spezifikation des Motor- bzw. Drehgeberherstellers zu wählen. • Verwenden Sie grundsätzlich abeschirmte Kabel. Die Schirmung ist beidseitig aufzulegen. • Das Geberkabel darf nicht aufgetrennt werden um z. B. die Signale über Klemmen im Schaltschrank zu führen.

Tabelle 3.4 Elektrische Spezifikation der HTL-Drehgeberschnittstelle

X2-Pin	Klemmenbezeichnung	Funktion HTL
11	ISD02	A+
12	ISD03	B+
13	+24 V (100 mA für gesamte Steuerklemme)	+24 V
14	GND	GND

Tabelle 3.5 Belegung für HTL-Drehgeber-Anschluß an X2

Invertierte Gebersignale sowie ein Nullimpuls können nicht angeschlossen bzw. ausgewertet werden.

3.4.3 Projektierungshinweise des Drehgeberanschlusses

Maximale Strichzahl des Drehgebers

$$SZ_{max} = \frac{60 \cdot f_{Grenz}}{n_{max}}$$

SZ_{max} = maximale Strichzahl des Drehgebers in Impulse / Umdr.

n_{max} = maximale Drehzahl des Motors in 1/min

f_{grenz} = maximale Eingangssignalfrequenz

Beispiel für n_{max} = 6000 1/min, f_{Grenz} = 150 kHz:

berechnet: $SZ_{max} = \frac{60 \cdot 150.000}{6000}$ Impulse/U

ausgewählt: Ein Geber mit einer Strichzahl von 1024 Impulse/Umdr.

Begründung: 1500 Imp./Umdr. ist nicht einstellbar - der nächstmögliche Wert ist 1024 Impulse/Umdr. (binär 2^{10})

Minimale Motordrehzahl

Formel zur Berechnung der minimalen Motordrehzahl je nach Strichzahl des Drehgebers, damit ein Impuls des Drehgebers pro Absatzzyklus des Umrichtermoduls ausgewertet werden kann.

$$n_{min} = \frac{3000}{SZ} \cdot \frac{1}{min}$$

SZ = Strichzahl des Drehgebers in Impulse / Umdr.

n_{min} = minimale Drehzahl des Motors in 1/min.

Eine Drehzahl < nmin ist nicht meßbar. In diesem Bereich wird die Istdrehzahl konstant = 0 min^{-1} gesetzt. Bitte achten Sie darauf, daß dieser Drehzahlbereich für Ihre Anwendung nicht relevant ist.

3.5 CAN-Schnittstelle X5

Ein CAN_{open}-Schnittstelle ist im Umrichter integriert. Der Anschluß erfolgt über den Steckverbinder X5. Die Versorgung des potentialgetrennten Anschlusses erfolgt kundenseitig.

Anschluß	Miniatur-D-Sub 9-polig Stift
Wellenabschlußwiderstand - Busabschluß -	120 W (intern) kundenseitig über Brücke zu verdrahten
Max. Eingangsfrequenz	1 MHz
Ext. Spannungsversorgung	+ 24 V ±25%, 50 mA (potentialfrei zum Antriebsregler)

Belegung des Anschlusses X5:

Pin	Funktion
1	Brücke auf Pin 2 für aktiven Busabschluß
2	CAN_LOW
3	CAN_GND
4	Don't use
5	Don't use
6	CAN_GND
7	CAN_HIGH
8	Don't use
9	CAN_+24 V

Die Einstellung der CAN-Bus-Knotenadresse erfolgt über Parametereingabe.

3.6 Netzanschluß

Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Legen Sie den **Leitungsquerschnitt** fest, ahängig von Maximalstrom und Umgebungstemperatur.	Leitungsquerschnitt gemäß VDE0100, Teil 523
2	Verdrahten Sie das Umrichtermodul mit dem **Netzfilter**, max. Leitungslänge 0,3 m (bei nicht abgeschirmter Leitung)!	Schritt entfällt bei BG A bis BG D, bis 7,5 kW ist Netzfilter schon integriert.
3	Verdrahten Sie die **Netzdrossel** siehe Anhang A.5	Reduziert die Spannungsverzerrungen (THD) im Netz und erhöht die Lebensdauer.
4	Installieren Sie einen Netz-Trenner K1 (Leistunsschalter, Schütz usw.).	**Spannung nicht einschalten!**
5	Verwenden Sie Netzsicherungen (Typ gL) oder Sicherungsautomaten (Auslösecharakteristik C) die den Umrichter allpolig vom Netz trennen.	zum Schutz der Leitung gemäß VDE636, Teil 1

Der Anschluß des Umrichtermoduls über eine Netzdrossel mit der Kurzschlußspannung von 4 % der Nennspannung (u_k = 4 %) ist zwingend erforderlich bei:	
1.	Anschluß der Umrichtermodule an Netze der Umgebungsklasse 3 und darüber hinaus, siehe dazu Norm EN 61000-2-4 siehe Anhang A.5
2.	Allen Umrichtermodulen mit einer empfohlenen Motoranschlußleistung (4-poliger Normmotor) ab 30 kW (P6000-0300T ... P6000-0132T)
3.	Der Anforderung zur Einhaltung der Grenzwerte für drehzahlveränderliche elektrische Antriebe (siehe Norm EN 61800-3/ IEC 1800-3)
4.	Zwischenkreiskoppelung mehrerer Umrichtermodule

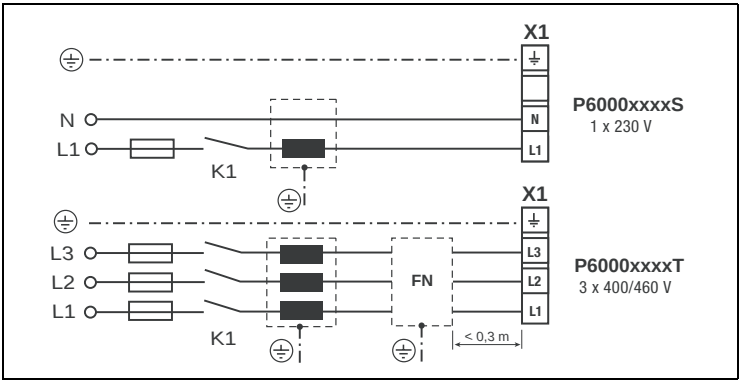


Bild 3.5 Netzanschluß

Achtung: Lebensgefahr! Elektrische Anschlüsse niemals unter Spannung verdrahten oder lösen! Vor jedem Eingriff ist das Gerät vom Netz zu trennen. Warten Sie, bis die Zwischenkreisspannung an den Klemmen X1/RB+ und L- auf die Schutzkleinspannung abgesunken ist, bevor Sie am Gerät arbeiten (ca. 5 Min.).

Beachten Sie:

- Es dürfen nur allstromsensitive FI-Schutzschalter eingesetzt werden, die für Umrichterbetrieb geeignet sind.

- Schalten der Netzspannung: Zyklisches Netzschalten ist alle 60 s erlaubt, Tippbetrieb mit Netzschütz ist unzulässig.
  - Bei zu häufigem Schalten, schützt sich das Gerät durch hochohmige Abkopplung vom Netz.
  - Nach einer Ruhephase von einigen Minuten ist das Gerät wieder betriebsbereit.

- TN-Netz und TT-Netz: uneingeschränkt erlaubt.
- IT-Netz (isolierter Sternpunkt): nicht zulässig!
  - Bei Erschluß liegt etwa doppelte Spannungsbeanspruchung vor, Luft- und Kriechstrecken gemäß EN50178 werden nicht-mehr eingehalten.

Netzfilter

Baugröße	Leistungsbereich	Netzfilter
BG A ... D	0,75 ... 7,5 kW	intern
BG E ... H	11 ... 90 kW	extern[1)]

Hinweis:

Die Einhaltung der Grenzkurven (EN61800-3) zur Dämpfung der leitungsgebundenen Störspannung und der Störstrahlung des Umrichters ist abhängig von

- dem Einsatz einer Netzdrossel (empfohlen),
- der Motorkabellänge und
- der eingestellten Taktfrequenz der Umrichterendstufe.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Projekteur.

Leitungsquerschnitt

Umrichtermodul	Geräteanschluß -leistung [kVA]	max. möglicher Leitungsquerschnitt der Klemmen [mm²]	empfohlene Netz-sicherung (gL) [A]
P6000-0007S	1,7	2,5	1 x 10
P6000-0011S	2,3	2,5	1 x 16
P6000-0015S	3,0		1 x 16
P6000-0007T	1,6		3 x 10
P6000-0015T	3,0		3 x 10
P6000-0022T	4,2	2,5	3 x 10
P6000-0030T	5,7	2,5	3 x 10
P6000-0040T	7,3		3 x 16
P6000-0055T	10,2	4,0	3 x 20
P6000-0075T	12,4		3 x 25
P6000-0110T	17,5	10	3 x 35
P6000-0150T	23,3		3 x 50
P6000-0220T	32,8	25	3 x 50
P6000-0300T	43,8		3 x 63
P6000-0370T	52		3 x 80
P6000-0450T	65	50	3 x 100
P6000-0550T	80		3 x 125
P6000-0750T	104	Gewindebolzen M8	3 x 160
P6000-0900T	124	Gewindebolzen M8	3 x 200
P6000-0132T	173	Gewindebolzen M12	

Tabelle 3.6 Leitungsquerschnitte und Netzsicherungen (VDE0298 ist zu beachten)

3.7 DC-Verbund

Die Umrichtermodule, die im DC-Verbund generatorisch (Bremsbetrieb) betrieben werden, speisen Energie in den DC-Verbund ein, den die motorisch betriebenen Umrichtermodule verbrauchen.

Durch den DC-Verbundbetrieb von mehreren Umrichtermodulen wird der Energiebedarf aus dem Netz minimiert und externe Bremswiderstände können ggf. entfallen.

Hinweis: Ein DC-Verbundbetrieb muß unbedingt bei der Projektierung überprüft werden. Bitte wenden Sie sich an Ihren Projekteur.

3.8 Bremswiderstand (RB)

Im generatorischen Betrieb, z. B. beim Abbremsen des Antriebs, speist der Motor Energie in den Umrichter zurück. Dadurch steigt die Spannung im Gleichspannungszwischenkreis (ZK). Wenn die Spannung einen Schwellwert überschreitet, wird der interne Bremstransistor eingeschaltet und die generatorische Energie über einen Bremswiderstand in Wärme umgesetzt.

Der Schalttransistor ist standardmäßig eingebaut. Die Auslegung des externen Bremswiderstandes hängt von verschiedenen Faktoren des Antriebs ab: z. B. der zu bewegenden Last, der erforderlichen Dynamik des Antriebs oder der Brems- und Spieldauer.

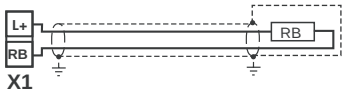


Bild 3.6 Anschluß Bremswiderstand

Beachten Sie:

- Die Auslegung des Bremswiderstandes muß bei der Projektierung geklärt werden.
- Den für die einzelnen Umrichtermodule zulässigen, minimalen, ohmschen Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes können Sie dem Anhang A.2 entnehmen.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Projekteur.

3.9 Steueranschlüsse

Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Prüfen Sie, ob Ihnen bereits eine **DATACARD** oder ein **PROFI-*Tool*-Datensatz** mit einer kompletten Geräteeinstellung vorliegt, d.h. der Antrieb bereits projektiert ist.	
2	Wenn dies der Fall ist, gilt eine spezielle Belegung der Steuerklemmen. Erfragen Sie die Klemmenbelegung bitte unbedingt bei Ihrem Projekteur!	**Serienkunden** Wie Sie den Datensatz in das Umrichtermodul laden, finden Sie in Kapitel 4.2.
3	Entscheiden Sie sich für eine Klemmenbelegung.	**Erstinbetriebnahme** Zur einfachen Inbetriebnahme stehen Ihnen verschiedene voreingestellte Lösungen zur Verfügung.
4	Verdrahten Sie die Steuerklemmen mit abgeschirmten Kabeln. Unbedingt erforderlich sind nur die Signale ENPO und ein Startsignal (STR oder STL).	Kabelschirme beidseitig flächig erden. Leitungsquerschnitt maximal 1,5 mm² oder zwei Adern pro Klemme mit 0,5 mm²
5	Lassen Sie noch alle Kontakte offen (Eingänge inaktiv).	
6	Kontrollieren Sie nochmals alle Anschlüsse!	Weiter geht's mit der Inbetriebnahme in Kapitel 4.

Beachten Sie:

- Verdrahten Sie die Steueranschlüsse grundsätzlich mit abgeschirmten Leitungen.
- Verlegen Sie die Steuerleitungen räumlich getrennt von Netz- und Motorleitungen.
- Im Anwendungshandbuch P6000 finden Sie weitere voreingestellte Antriebslösungen.
- Für alle geschirmten Anschlüsse muß ein Kabeltyp mit doppelten Kupfergeflecht, das 60 - 70 % Überdeckung aufweist, verwendet werden.

3.9.1 Spezifikation der Steueranschlüsse

Bez.	Klemme	Spezifikation	potential -frei
Analoge Eingänge			
ISA00	X2-2	• U_{IN} = +10 V DC, ±10 V DC I_{IN} = (0) 4-20 mA DC, durch die Software umschaltbar auf: • 24V digitaler Eingang, SPS-kompatibel • Schaltpegel Low/High: <4,8 V / >8 V DC • Auflösung 10 Bit • R_{IN}=110kΩ • Abtastzyklus der Klemme = 1ms • Toleranz: U: ±1% v. M. I: ±1% v. M.	gegen digitalen GND
ISA01	X2-3	• U_{IN} = +10 V DC, durch die Software umschaltbar auf: • 24V digitaler Eingang, SPS-kompatibel • Schaltpegel Low/High: <4,8 V / >8 V DC • Auflösung 10 Bit • R_{IN}=110 kΩ • Abtastzyklus der Klemme = 1ms • Toleranz: U: ±1% v. M.	gegen digitalen GND
Analoger Ausgang			
OSA00	X2-5	• PWM mit Trägerfrequenz 19,8 kHz • Auflösung 10 bit • f_{Grenz} = 1,1 kHz • R_{OUT}=100 Ω • U_{out}=+10 V DC • I_{max}=5 mA • kurzschlußfest • interne Signal-Verzögerungszeit ≈ 1ms • Toleranz ±2,5%	

Tabelle 3.7 Spezifikation der Steueranschlüsse

Bez.	Klemme	Spezifikation	potential -frei
Digitale Eingänge			
ISD00	X2-9	• Grenzfrequenz 5 kHz • SPS-kompatibel • Schaltpegel Low/High: <5 V / >18 V DC, Bereich >5 V bis <18 V DC undefiniert • I_{max} bei 24 V = 10 mA • R_{IN} = 3 kΩ • interne Signal-Verzögerungszeit ≈ 100µs • Abtastzyklus der Klemme = 1ms	✔
ISD01	X2-10	• Grenzfrequenz 500 kHz • SPS-kompatibel • Schaltpegel Low/High: <5 V / >18 V DC, Bereich >5 V bis <18 V DC undefiniert • I_{max} bei 24 V = 10 mA • R_{IN} = 3 kΩ • interne Signal-Verzögerungszeit ≈ 2µs • Abtastzyklus der Klemme = 1ms	✔
ISD02	X2-11	• Grenzfrequenz 500 kHz • SPS-kompatibel • Schaltpegel Low/High: <5 V / >18 V DC, Bereich >5 V bis <18 V DC undefiniert • I_{max} bei 24 V = 10 mA • R_{IN} = 3 kΩ • interne Signal-Verzögerungszeit ≈ 2µs • Abtastzyklus der Klemme = 1ms • A-Eingang bei Rechteckgeberauswertung für 24V-HTL-Geber gegen GND_EXT • zulässige Impulszahlen 32...16384 Impulse/ Umdr. 8192	✔

Tabelle 3.7 Spezifikation der Steueranschlüsse

Bez.	Klemme	Spezifikation	potential -frei
ISD03	X2-12	• Grenzfrequenz 500 kHz • SPS-kompatibel • Schaltpegel Low/High: <5 V / >18 V DC, Bereich >5 V bis <18 V DC undefiniert • I_{max} bei 24 V = 10 mA • R_{IN} = 3 kΩ • interne Signal-Verzögerungszeit ≈ 2µs • Abtastzyklus der Klemme = 1ms • B-Eingang bei Rechteckgeberauswertung für 24V-HTL-Geber gegen GND_EXT • zulässige Impulszahlen 32...8192 Impulse/ Umdr. 8192	✔
ENPO	X2-8	• Freigabe der Endstufe = High-Pegel • Schaltpegel Low/High: <5 V / >18 V DC, Bereich >5 V bis <18 V DC undefiniert • I_{max} bei 24 V = 10 mA • R_{IN} = 3 kΩ • interne Signal-Verzögerungszeit ≈ 20µs • Abtastzyklus der Klemme = 1ms • SPS-kompatibel	✔
Digitale Ausgänge			
OSD00	X2-15	• kurzschlußfest • SPS-kompatibel • I_{max} = 50 mA • interne Signal-Verzögerungszeit ≈ 250µs • Abtastzyklus der Klemme = 1ms • Schutz gegen induktive Belastung • High-Side-Treiber	✔
OSD01	X2-16	• kurzschlußfest bei • SPS-kompatibel • I_{max} 50mA • interne Signal-Verzögerungszeit ≈ 2µs • Abtastzyklus der Klemme = 1ms • keine interne Freilaufdiode, externen Schutz vorsehen • High-Side-Treiber	
[1] eingeschränkt zutreffend			

Tabelle 3.7 Spezifikation der Steueranschlüsse

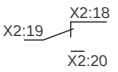
Bez.	Klemme	Spezifikation		potential -frei
Relais-Ausgang				
OSD02	X2-18 X2-19 X2-20	• Relais 48 V / 1 A AC, Wechsler • Gebrauchskategorie AC1 • Schaltverzögerung ca. 10 ms		✔
Spannungsversorgung				
+10,5V	X2-1	• Hilfsspannung U_R =10,5 V DC • kurzschlußfest • I_{max} = 10 mA		–
+24V	X2-6 X2-7 X2-13	• externe Hilfsspannung: U_V = 24 V DC $\pm$25%, I_{max} = 500 mA • kurzschlußfest • I_{max} = 100 mA (gesamt, beinhaltet auch die Treiberströme für Ausgänge OSD00 und OSD01 • kein Verpolungsschutz		✔
Analoge Masse				
AGND	X2-4	• potentialgetrennt vom DGND		
Digitale Masse				
DGND	X2-14 X2-17	• potentialgetrennt vom AGND		

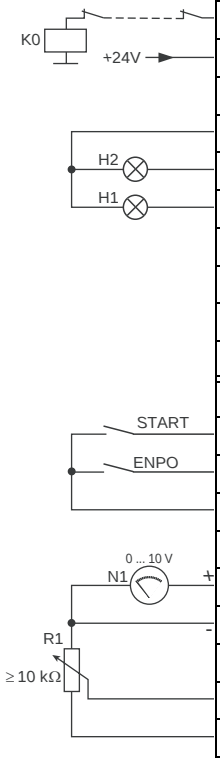
Tabelle 3.7 Spezifikation der Steueranschlüsse

3.9.2 Standard-Klemmenbelegung

Klemmenbelegung bei **Werkseinstellung**

Voreingestellte Lösung Drehzahlregelung ±10 V Sollwert, Steuern über Klemme

Merkmale	Parameter
• Skalierbarer Analogsollwert (±19V, 10 bit) • Programmierbares, zeitoptimiertes Beschleunigungsprofil • Ausgang für Motorhaltebremse	*152-ASTER = SCT_1*



X2	Bez.	Funktion	
20	OSD02		Relaiskontakt für Meldung „Betriebsbereit“
19	OSD02		
18	OSD02		
17	DGND	digitale Masse	
16	OSD01	Meldung „Stillstand“	
15	OSD00	Meldung „Sollwert erreicht“	
14	DGND	digitale Masse	
13	U_V	Hilfsspannung 24 V	
12	ISD03	nicht belegt	
11	ISD02	nicht belegt	
10	ISD01	Start/Stop Linkslauf	
9	ISD00	START Regelung	
8	ENPO	Hardwarefreigabe der Endstufe	
7	U_V	Hilfsspannung 24 V	
6	U_V	Hilfsspannung 24 V	
5	OSA00	Drehzahl-Istwert 0 ... NMAX	
4	AGND	analoge Masse	
3	ISA01	nicht belegt	
2	ISA00	Sollwert -10 V ... + 10 V	
1	U_R	Referenzspannung 10V, 10mA	

Bild 3.7 Steuerklemmen Fahrantrieb ohne Geberauswertung

Beachten Sie:

- Klemmenbelegungen für weitere voreingestellte Lösungen, siehe Anwendungshandbuch P6000.
- Die Einstellung der Steuerklemme lässt sich in einem weiteren Schritt, individuell auf ihre Applikation einstellen.

4 Inbetriebnahme

4.1 Wahl der Inbetriebnahme 4-1
4.2 Standard Inbetriebnahme 4-2
4.3 KEYPAD Inbetriebnahme 4-4
4.4 PROFI-*Tool* Inbetriebnahme 4-6
4.5 Drehrichtungscheck 4-11
4.6 Serieninbetriebnahme 4-12
4.6.1 Serieninbetriebnahme mit KEYPAD 4-12
4.6.2 Serieninbetriebnahme mit PROFI-*Tool* 4-14
4.7 Bedienen mit KEYPAD KP10 4-15
4.8 Bedienen mit PROFI-*Tool* 4-18
4.9 Parameterliste (Auswahl) 4-19

Achtung: Die Inbetriebnahme darf nur von Fachpersonal durchgeführt werden, das elektrotechnisch ausgebildet und in Unfallverhütungsmaßnahmen unterwiesen ist.

4.1 Wahl der Inbetriebnahme

Art der Inbetriebnahme	Inbetriebnahmeschritte	weiter auf
• Projektierung und Inbetriebnahme sind bereits durchgeführt. • Laden eines vorhandenen Datensatzes.	Serieninbetriebnahme	Seite ?
• Erstmalige Projektierung und Inbetriebnahme des Antriebssystems	Erstinbetriebnahme	Seite ?
• Projektierung und Grundeinstellung des Antriebssystems sind bereits durchgeführt.	Testlauf	Seite ?

4.2 Serieninbetriebnahme

Wenden Sie diese Inbetriebnahme an, wenn Sie mehrere gleiche Antriebe in Betrieb nehmen wollen (Serieninbetriebnahme). Dabei muß für jeden Antrieb der gleiche Umrichtertyp und der gleiche Motor bei gleicher Anwendung eingesetzt werden.

Wenn Ihnen bereits ein fertiger Datensatz vorliegt, überspringen Sie bitte den Absatz *"Datensatz auf DATACARD speichern"* (mit KP10) bzw. *"Datensatz vom Gerät in Datei speichern"* (mit PROFI-*Tool*).

4.2.1 Serieninbetriebnahme mit KEYPAD

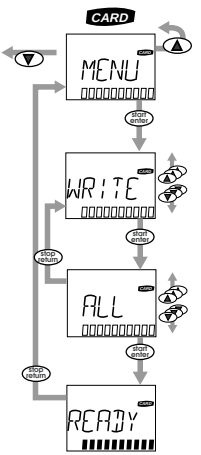
Voraussetzung:

- Alle Umrichtermodule sind vollständig angeschlossen.
- Der **erste** Antrieb ist bereits vollständig in Betrieb genommen.

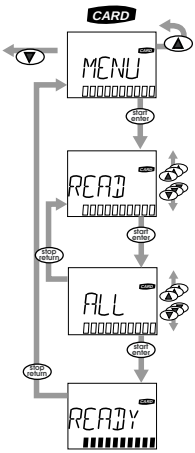
Achtung: Das CARD-Menü kann nur angewählt werden, wenn der **Antrieb nicht aktiv** ist!

Datensatz auf DATACARD speichern

Schritt	Aktion	Anmerkung	Darstellung
1	Schließen Sie das KEYPAD am Umrichtermodul des **ersten** Antriebs an, stecken Sie eine DATACARD ein und schalten Sie die Netzversorgung ein.		
2	Wählen Sie das Menü CARD.	= laden/speichern mit der DATACARD	
3	Wählen Sie WRITE.	= Datensatz speichern	
4	Wählen Sie ALL und starten Sie den Speichervorgang mit *start/enter-Taste.*	= kompletter Datensatz wird gespeichert	
5	READY erscheint.	= Speichervorgang fehlerfrei beendet	
	Mit diesem Vorgang haben Sie sich eine DATACARD mit Ihrem Datensatz beschrieben.		



Datensatz von DATACARD in nächsten Umrichter laden

Schritt	Aktion	Anmerkung	Darstellung
1	Schließen Sie das KEYPAD am Umrichtermodul des **nächsten** Antriebs an, stecken Sie die DATACARD mit dem gewünschten Datensatz ein und schalten Sie die Netzversorgung ein.		
2	Wählen Sie das Menü CARD.	= laden/speichern mit der DATACARD	
3	Wählen Sie READ.	= Datensatz laden	
4	Wählen Sie ALL und starten Sie den Ladevorgang mit *start/enter-Taste.*	= kompletter Datensatz wird geladen	
5	READY erscheint.	= Ladevorgang fehlerfrei beendet	
Wiederholen Sie diesen Ladevorgang an jedem weiteren Antrieb.			

Hinweis: Datensatz wird automatisch im Umrichtermodul gespeichert.

4.2.2 Serieninbetriebnahme mit PROFI-*Tool*

Voraussetzung:

- Alle Umrichtermodule sind vollständig angeschlossen.
- Der **erste** Antrieb ist bereits vollständig in Betrieb genommen.
- Ein PC mit installierter Benutzersoftware PROFI-*Tool* (ab V2.3) ist angeschlossen.

Schritt	Aktion	Bemerkung
1	Verbinden Sie Ihren PC mit dem Umrichtermodul des **ersten** Antriebs und schalten die Netzversorgung für den Umrichter ein.	Verwenden Sie ein serielles Standardkabel (9pol. D-SUB, Buchse/Stifte).
2	PROFI-*Tool* starten.	Nimmt automatisch eine Verbindung zum angeschlossenen Umrichtermodul auf.
	Wenn der Verbindungsaufbau fehlschlägt, überprüfen Sie die Einstellungen im Menü **Extras** > **Optionen** und versuchen es erneut mit dem Icon.	
3	Speichern Sie den aktuellen Datensatz mit dem Icon , entweder in der Parameterdatenbank (Verzeichnis: c:/../userdata) des PROFI-*Tool* oder auf einer Diskette (a:/).	Mit dem Icon wird immer der aktuelle Datensatz des angeschlossenen Gerätes gespeichert. Geben Sie der Datei einen Namen Ihrer Wahl.
4a	Lösen Sie die Verbindung zu allen Geräten mit dem Icon	
4b	Verbinden Sie Ihren PC mit dem Umrichtermodul des **nächsten** Antriebs und schalten die Netzversorgung für den Umrichter ein.	
5	Stellen Sie mit dem Icon eine Verbindung zwischen dem PROFI-*Tool* und dem neu angschlossenen Gerät her.	
6	Laden Sie mit dem Icon den mit Schritt 4 gespeicherten Datensatz in das Gerät.	Der Datensatz wir als Userdatensatz 1 im Gerät abgelegt.
7	Wählen Sie mit dem Icon das Hauptfenster. Sichern Sie die Einstellung mit der Schaltfläche ->	
	Wiederholen Sie die Schritte 4 ... 7 an jedem weiteren Antrieb.	

Datensatz vom Gerät in Datei speichern

Datensatz von Datei in Gerät laden

Denken Sie daran, die Einstellung zu speichern.

Weitere Informationen zum *PROFI*-Tool finden sie im *PROFI*-Tool Handbuch.

4.3 Erstinbetriebnahme

Lag bei Redaktionsschluß noch nicht vor!

4.4 Standard Inbetriebnahme

Diese Inbetriebnahme basiert auf der **Werkseinstellung**.

Voraussetzung:

- Umrichtermodul ist vollständig angeschlossen.
- Empfohlener IEC-Normmotor (siehe Kapitel A.2) ist angeschlossen.
- Steuerklemmen sind gemäß *Klemmenbelegung 1* verdrahtet.

Achtung: Stellen Sie sicher, daß während der Inbetriebnahme der rotierende Antrieb in Ihrer Maschine keinen Schaden (z.B. Anschlag überfahren) verursachen kann und sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Netzversorgung für Umrichtermodul einschalten.	Umrichtermodul führt nach Netz-Ein Selbsttest durch (dauert ca.1... 3 s).
2	Prüfen Sie, ob Ihr Antrieb mit der Drehfeldfrequenz und den Rampen gemäß der Werkseinstellung (WE) gefahren werden kann.	Eilgang = 50 Hz Schleichgang = 20 Hz Beschleunigungsrampe[1)] Verzögerungs- u. Stoprampe[1)]
Antrieb starten		
3	ENPO-Kontakt schließen.	Gibt Endstufe frei.
4	Antrieb auf Schleichgang einstellen	S1 schließen = Schleichgang
5	Antrieb starten durch Schließen des STL- oder STR-Kontaktes.	STL = Start Linkslauf STR = Start Rechtslauf
6	Drehrichtung der Motorwelle prüfen	siehe Kapitel 4.7"Drehrichtungscheck"
7	Antrieb bremsen durch Öffnen des Start-Kontaktes.	Antrieb bremst bis zum Stillstand.
	ENPO-Kontakt öffnen.	Sperrt Endstufe sicher.
	Die Inbetriebnahme ist damit beendet.	

1) Werkseinstellung von BG A bis BG E (15 kW) = 20 Hz/s ab BG F (22 kW) bis BG H = 5 Hz/s

Hinweis: Wenn der angeschlossene IEC-Normmotor mehr als zwei Leistungsstufen von der Nennleistung des Umrichtermoduls abweicht, ist die "PROFI-Tool Inbetriebnahme" mit automatischer Motoridentifikation durchzuführen, siehe Kapitel 4.6. Gleiches gilt für die Inbetriebnahme von Sondermotoren wie Reluktanz-, Synchron- oder HF-Motoren. Wenden Sie Sich bitte an Ihren Projekteur.

Eingangssignale der Klemmenbelegung 1 (152-ASTER = DRV_1)

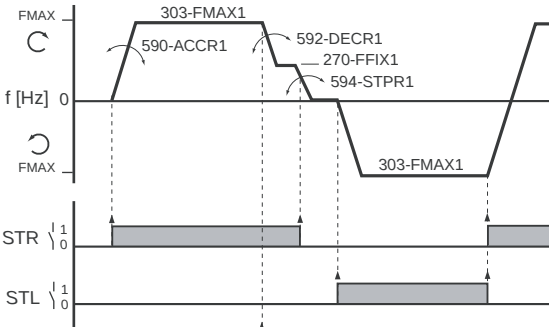


Bild 4.1 Beispiel eines Eilgang-/ Schleichgang-Fahrprofils für zwei Drehrichtungen

Ausgangssignale der Klemmenbelegung 1 (152-ASTER = DRV_1)

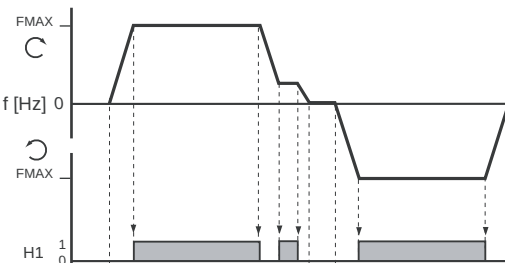


Bild 4.2 Ausgangssignale in Abhängigkeit vom Fahrprofil

H1 = Sollwert erreicht; K1 = Ausgangssignal Motorhaltebremse

4.5 KEYPAD Inbetriebnahme

Diese **Inbetriebnahme** erfolgt mit der Bedieneinheit KEYPAD (Zubehör Bestellbezeichnung: KP10). Damit können einige Grundparameter direkt angepaßt werden.

Voraussetzung:

- Umrichtermodul ist vollständig angeschlossen.
- Empfohlener IEC-Normmotor (siehe Kapitel A.2) ist angeschlossen.
- Steuerklemmen sind gemäß *Klemmenbelegung 2* verdrahtet.
- KP10 ist aufgesteckt

Achtung: Stellen Sie sicher, daß während der Inbetriebnahme der rotierende Antrieb in Ihrer Maschine keinen Schaden (z.B. Anschlag überfahren) verursachen kann und sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Netzversorgung für Umrichtermodul einschalten.	Umrichtermodul führt nach Netz-Ein Selbsttest durch (dauert ca.1... 3 s).
2	Prüfen Sie, ob Ihr Antrieb mit der Drehfeldfrequenz und den Rampen gemäß der Werkseinstellung (WE) gefahren werden kann.	Drehfeldfrequenz (FMAX) = 50Hz bei Sollwert (R1) = 10 V Beschleunigungsrampe[1)] Verzögerungs- u. Stoprampe[1)]
	Ist dies nicht möglich, ändern Sie bitte die Parameter mit dem KEYPAD	
3	Gehen Sie mit einmal drücken der start/enter-Taste in das Sachgebiet _11UA und wählen dann mit nochmaligen drücken der start/enter-Taste den zu ändernden Parameter.	FMAX 303-FMAX1 Beschleunigungsrampe 590-ACCR1 Verzögerungsrampe 592-DECR1 Stoprampe 594-STPR1 Parameter mit den Pfeiltasten anpassen Änderung mit „start/enter“-Taste bestätigen.
4	Wählen Sie die voreingestellte Lösung „Rotationsantrieb 6“	Parameter 152-ASTER auf „ROT_6“ stellen
5	Mit „stop/return“-Taste zurück zu „Menü“. Einstellung speichern mit beiden Pfeil-tasten gleichzeitig für 3 s drücken.	

1) Werkseinstellung von BG A bis BG E (15 kW) = 20 Hz/s ab BG F (22 kW) bis BG H = 5 Hz/s

Antrieb starten

1	ENPO-Kontakt schließen und mit R1 kleinen Sollwert vorgeben.	ENPO gibt Endstufe frei.
2	Antrieb starten durch Schließen des STL- oder STR-Kontaktes.	Motor beschleunigt auf vorgegebenen Sollwert
3	Drehrichtung der Motorwelle prüfen	siehe Kapitel 4.7"Drehrichtungscheck"
4	Öffnen des Start-Kontaktes.	Antrieb bremst bis zum Stillstand.
5	ENPO-Kontakt öffnen.	Sperrt Endstufe sicher.
	Die Inbetriebnahme ist damit beendet.	

Hinweis: Wenn der angeschlossene IEC-Normmotor mehr als zwei Leistungsstufen von der Nennleistung des Umrichtermoduls abweicht, ist die "PROFI-Tool Inbetriebnahme" mit automatischer Motoridentifikation durchzuführen, siehe Kapitel 4.6. Gleiches gilt für die Inbetriebnahme von Sondermotoren wie Reluktanz-, Synchron- oder HF-Motoren. Wenden Sie Sich bitte an Ihren Projekteur.

Eingangssignale Klemmenbelegung 2 (152-ASTER = R0T_6)

Ausgangssignale Klemmenbelegung 2 (152-ASTER = R0T_6)

H1 = Sollwert erreicht
H2 = Stillstand

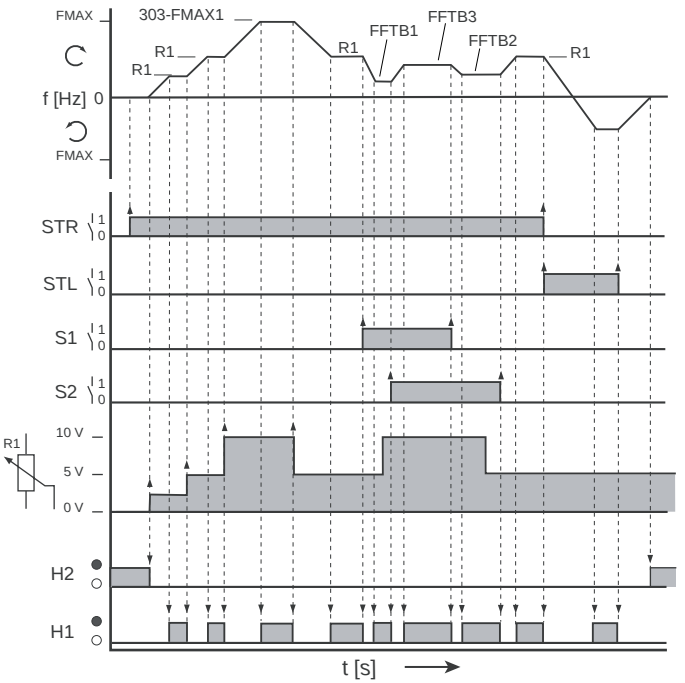


Bild 4.3 Signalverlauf in Abhängigkeit vom Fahrprofil (ASTER=ROT_6)

Sollwert	S2 (ISD03)	S1(ISD02)	ISA00
Analoger Sollwert am Eingang ISA00 (R1)	0	0	aktiv
Tabellenfrequenz 601-FFTB1 (WE = 10Hz)	0	1	inaktiv
Tabellenfrequenz 602-FFTB2 (WE = 15Hz)	1	0	inaktiv
Tabellenfrequenz 603-FFTB3 (WE = 20Hz)	1	1	inaktiv

Tabelle 4.1 Normierung der binär codierten Eingänge ISD02 (S1) und ISD03 (S2)

4.6 PROFI-*Tool* Inbetriebnahme

Das PROFI-*Tool* ab Version 3.0 erleichtert Ihnen die Inbetriebnahme und vor allem auch die Anpassung Ihres Antriebs. Er sollte speziell bei der Inbetriebnahme mit den Betriebsarten „SFC“ oder „FOR“ eingesetzt werden.

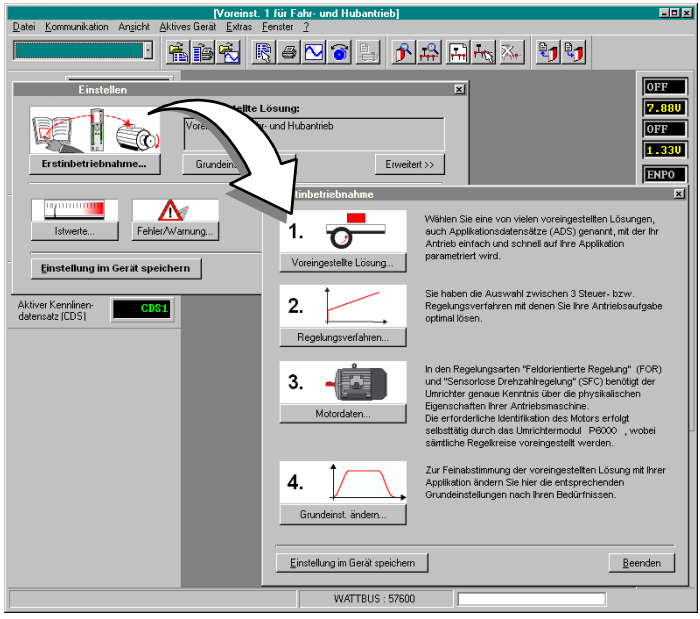
Am Beispiel der voreingestellten Lösung ROT_2 zeigen wir Ihnen nachfolgend den Ablauf der Inbetriebnahme.

Voraussetzung:

- Umrichtermodul ist vollständig angeschlossen.
- Steuerklemmen sind gemäß *Klemmenbelegung 3* verdrahtet.
- Der für die Anwendung vorgesehene Motor mit Geber ist korrekt angeschlossen.
- Alle Daten des Motors (Typenschild) und des Gebers liegen vor.

Achtung: Stellen Sie sicher, daß während der Inbetriebnahme der rotierende Antrieb in Ihrer Maschine keinen Schaden (z.B. Anschlag überfahren) verursachen kann und sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

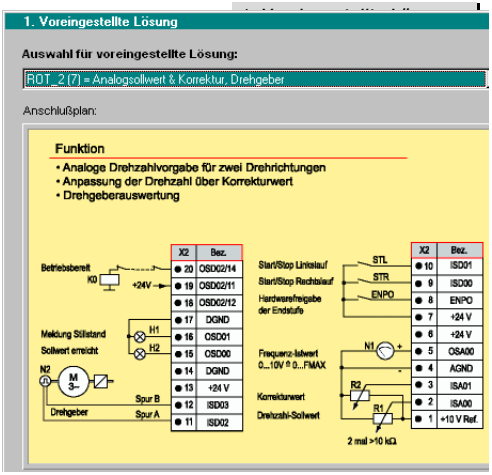
Im Hauptfenster, finden Sie die Schaltfläche „Erstinbetriebnahme“. Durch anklicken öffnet sich Ihr Assistent, der Sie in 4 Schritt durch die Inbetriebnahme führt.


[Voreinst. 1 für Fahr- und Hubantrieb]
Datei Kommunikation Ansicht Aktives Gerät Extras Fenster ?
Einstellen
Erstinbetriebnahme...
Erweitert >>
Istwerte...
Fehler/Warnung...
Einstellung im Gerät speichern
Aktiver Kennlinien-datensatz (CDS)
CDS1
OFF
7.88V
OFF
1.33V
ENPO
Inbetriebnahme
1.
Voreingestellte Lösung...
Wählen Sie eine von vielen voreingestellten Lösungen, auch Applikationsdatensätze (ADS) genannt, mit der Ihr Antrieb einfach und schnell auf Ihre Applikation parametriert wird.
2.
Regelungsverfahren...
Sie haben die Auswahl zwischen 3 Steuer- bzw. Regelungsverfahren mit denen Sie Ihre Antriebsaufgabe optimal lösen.
3.
Motordaten...
In den Regelungsarten "Feldorientierte Regelung" (FOR) und "Sensorlose Drehzahlregelung" (SFC) benötigt der Umrichter genaue Kenntnis über die physikalischen Eigenschaften Ihrer Antriebsmaschine.
Die erforderliche Identifikation des Motors erfolgt selbsttätig durch das Umrichtermodul P6000 , wobei sämtliche Regelkreise voreingestellt werden.
4.
Grundeinst. ändern...
Zur Feinabstimmung der voreingestellten Lösung mit Ihrer Applikation ändern Sie hier die entsprechenden Grundeinstellungen nach Ihren Bedürfnissen.
Einstellung im Gerät speichern
Beenden
WATTBUS : 57600

In diesem Fenster wählen Sie die, für die Steuerung Ihrer Anwendung erforderliche Klemmenbelegung.

Zur Kontrolle sind Klemmenplan und Anwendungsbeispiele angegeben.

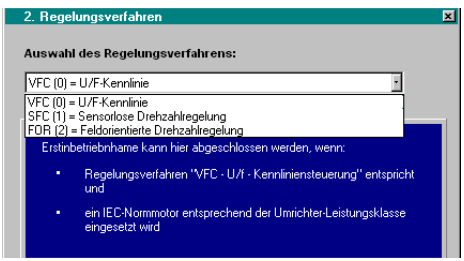
Für unser Beispiel stellen Sie bitte ROT_2 ein.



Verschiedene Regelungsverfahren haben je nach Anwendung besondere Vorteile. Drei Arten der Regelung stehen Ihnen zur Verfügung.

2. Regelungsverfahren

Für unser Beispiel stellen Sie bitte FOR(2) ein.


2. Regelungsverfahren
Auswahl des Regelungsverfahrens:
VFC (0) = U/F-Kennlinie
VFC (0) = U/F-Kennlinie
SFC (1) = Sensorlose Drehzahlregelung
FOR (2) = Feldorientierte Drehzahlregelung
Erstinbetriebnhame kann hier abgeschlossen werden, wenn:
Regelungsverfahren "VFC - U/f - Kennliniensteuerung" entspricht und
ein IEC-Normmotor entsprechend der Umrichter-Leistungsklasse eingesetzt wird

	Bedeutung	Anwendung
VFC	U/f-Kennliniensteuerung (Werkseinstellung)	• Pumpen-, Lüfter- und Extruderanwendungen • Fahr- und Hubantrieb mit geringer Dynamik • Mehrmotorenbetrieb
SFC	Sensorlose Drehzahlregelung • Nur für Asynchronmotoren	• Dynamische Fahr-, Hub- und Rotationsantriebe • Antriebe mit dynamischen Laststößen
FOR	Feldorientierte Regelung • Geber ist notwendig • nur für Asynchronmotoren	• Dynamische Fahr-, Rotationsantriebe • Drehzahlregelung mit Drehgeberrückführung

Tabelle 4.2 Wahl des Regelungsverfahrens

3. Motordaten

Über die automatische Motoridentifikation können die Kennliniendaten von IEC-Normmotoren und ASM-Servomotoren ermittelt werden. Voraussetzung für die problemlose Identifikation sind die korrekt eingegebenen Daten des Motortypenschilds.

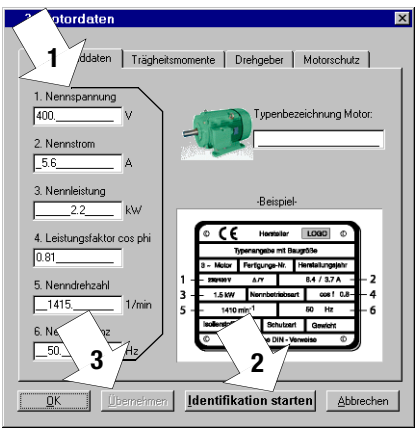
Hinweis: Es müssen immer die Daten des Motornennpunktes (max. Nennleistung des Motors) eingegeben werden. Bei 87 Hz-Anwendungen (Motor: 230 V, Dreieckschaltung) müssen die umgerechneten 87 Hz Daten eingegeben werden. Weitere Informationen finden Sie im **P6000 Anwendungshandbuch**.

Für unser Beispiel ist diese Einstellung notwendig.

Nach der Identifikation des Motors werden automatisch alle Regelkreise berechnet und die notwendigen Parameteranpassungen vorgenommen.

Voraussetzung:

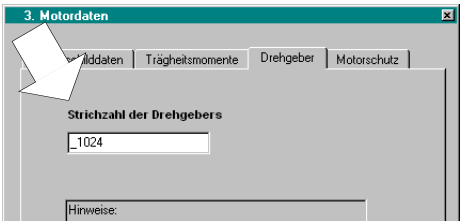
- Der Motor ist angeschlossen.
- Hardware-Freigabe ist erfolgt (= ENPO-Kontakt geschlossen).



Schritt	Aktion	Anmerkung
1	Motordaten eingeben	siehe Typenschild Ihres Motors
2	„Motoridentifikation“ starten	dauert ca. 3 Min.
3	Einstellung übernehmen	Werte werden zum Gerät übertragen
4	ENPO-Kontakt am Gerät wieder öffnen	Endstufe sicher gesperrt
	Motoridentifikation ist beendet	

Strichzahl des verwendeten Gebers einstellen

Diese Einstellung ist nur bei Betriebsart „FOR“ notwendig.



Im letzten Schritt, haben Sie die Möglichkeit, die Grundeinstellung der voreingestellte Lösung auf Ihre Applikation anzupassen.
Die Einstellmöglichkeiten variieren je nach gewählter voreingestellter Antriebslösung (hier das Beispiel für ROT_2).

Einstellung testen

Achtung: Stellen Sie sicher, daß während der Inbetriebnahme der rotierende Antrieb in Ihrer Maschine keinen Schaden (z.B. Anschlag überfahren) verursachen kann und sich keine Personen im Gefahrenbereich aufhalten.

Schritt	Aktion	Anmerkung
1	ENPO-Kontakt schließen.	ENPO aktiv gibt Endstufe frei.
2	Mit R1 kleinen Sollwert vorgeben.	siehe Kapitel "3.8.5 Klemmenbelegung 3"
3	Antrieb starten durch Schließen des STL- oder STR-Kontaktes.	Motor beschleunigt auf vorgegebenen Sollwert
4	Läuft der Motor unkontrolliert und beschleunigt nicht auf den vorgegebenen Sollwert, Antrieb stoppen (STL- oder STR-Kontakt öffnen).	Phasenlage Motoranschluß und Geberanschluß prüfen, siehe Kapitel 4.7 "Drehrichtungscheck"
	Motor beschleunigt auf vorgegebenen Sollwert, Inbetriebnahme kann fortgesetzt werden.	
5	Mit R2 Korrektursollwert vorgeben	Antrieb beschleunigt um den Betrag des Korrektursollwertes weiter.

Schritt	Aktion	Anmerkung
6	Antrieb bremsen durch Öffnen des Start-Kontaktes.	Antrieb bremst bis zum Stillstand.
7	ENPO-Kontakt öffnen.	Sperrt Endstufe sicher.

Die Inbetriebnahme ist damit beendet.

Eingangssignale

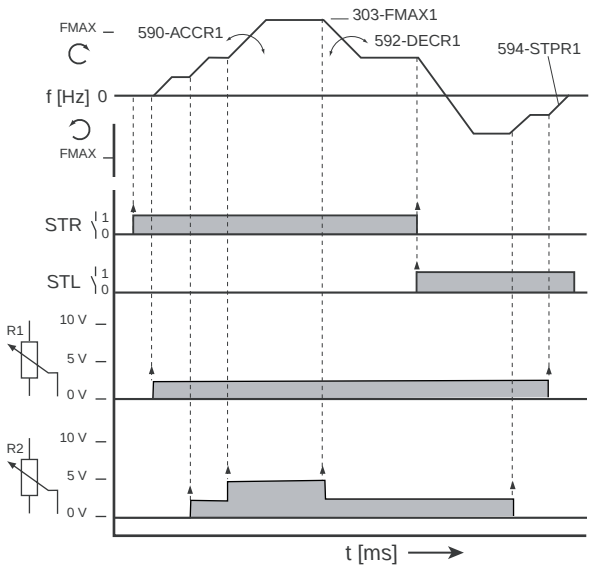


Bild 4.4 Beispiel eines Fahrprofils für zwei Drehrichtungen mit Korrektur-sollwert (R2), 152-ASTER = ROT_2

Einstellung FOR

FOR ist bereits voreingestellt und bedarf für Standardanwendungen keiner weiteren Optimierung.

Hinweis:

Für weitergehende Information zur Optimierung

- des Drehzahlregelkreises

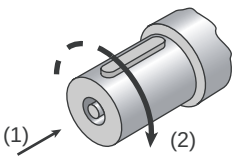
benutzen Sie bitte das **P6000 Anwendungshandbuch**.

4.7 Drehrichtungs-check

Voraussetzung:

- Umrichtermodul ist vollständig angeschlossen.
- Der für die Anwendung vorgesehene Motor ist korrekt angeschlossen.
- Gerät ist auf Regelungsart VFC = U/f Kennliniensteuerung (Werkseinstellung).
- Geben Sie einen geringen Sollwert, z.B. Schleichgang vor.

1. Phasenlage der Motoranschlüsse testen.



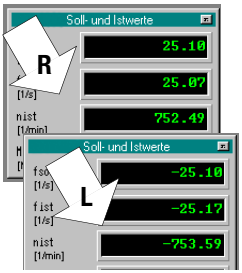
Schritt	Aktion	Anmerkung
1	ENPO-Kontakt schließen.	ENPO aktiv gibt Endstufe frei.
2	Antrieb starten durch Schließen des STR-Kontaktes.	Motor beschleunigt auf vorgegebenen Sollwert
3	Drehrichtung des Antriebs prüfen.	Bei STR aktiv, Motor dreht nach rechts (2) (1) Blickrichtung.
4	Antrieb bremsen durch Öffnen des Start-Kontaktes.	Antrieb bremst bis zum Stillstand.
5	ENPO-Kontakt öffnen.	ENPO inaktiv sperrt Endstufe sicher.
6	Wenn Drehrichtung nicht stimmt, Phasenlage der Motoranschlüsse überprüfen.	Überprüfen Sie auch die Steueranschlüsse: STR -> Kl. X2/9 (ISD00)

Wenn Drehrichtung mit Ansteuerung übereinstimmt, ist der Test abgeschossen.

2. Drehgeberanschluß testen

Voraussetzung:

- Umrichtermodul ist vollständig angeschlossen.
- Der für die Anwendung vorgesehene Motor mit Geber ist korrekt angeschlossen.
- Gerät ist auf Regelungsart FOR = feldorientierte Regelung eingestellt.



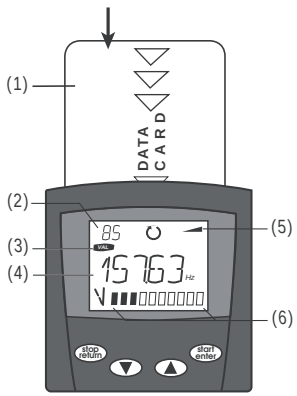
Schritt	Aktion	Anmerkung
1	ENPO-Kontakt öffnen.	Endstufe sicher gesperrt.
2	Motorwelle von Hand nach rechts drehen (1) Blickrichtung, (2) Rechtslauf.	In Statusanzeige erscheint: **R**echtslauf = kein Vorzeichen **L**inkslauf = neg. Vorzeichen.
3	Wenn Zuordnung nicht stimmt, Verdrahtung des Drehgebers überprüfen.	

Wenn Drehrichtung mit Anzeige übereinstimmen, ist der Test abgeschossen.

4.8 Bedienen mit KeyPad KP10

Übersicht KeyPad KP10

Das KeyPad kann direkt auf das Umrichtermodul (X4) gesteckt werden.



(1) Chipkarte DataCard zum Sichern und Übertragen von Einstellungen

(2) 3stellige Ziffernanzeige, z. B. für Parameternummer

(3) aktuelles Menü

(4) 5stellige Ziffernanzeige für Parameternamen und -wert

(5) Beschleunigungs- oder Bremsrampe aktiv

(6) Bargraphanzeige, 10stellig

	Menüzweige oder Parameter aufrufen; Änderungen speichern; Start bei Antrieb steuern
	Menüzweige verlassen; Änderungen abbrechen; Stop bei Antrieb steuern
	Menü, Sachgebiet oder Parameter auswählen; Einstellung erhöhen
	Menü, Sachgebiet oder Parameter auswählen; Einstellung verringern

Tabelle 4.3 Bedien- und Anzeigeelemente des KeyPad KP10

Menüstruktur

Das KeyPad KP10 besitzt eine Menüstruktur zur übersichtlichen Bedienung, die identisch ist mit der Menüstruktur des KP100 für die Umrichter SmartDrive VF1000 und die Servoregler MasterControl.

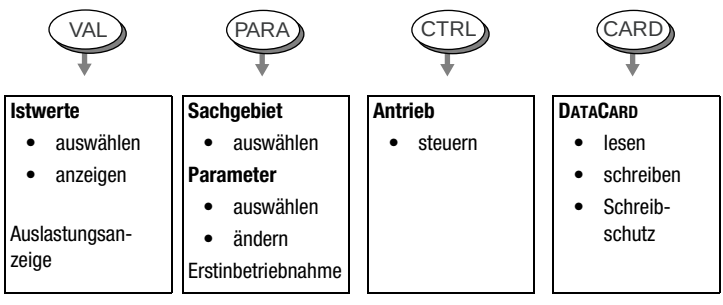


Bild 4.5 Funktionen der Menüs

Beispiel Parameter einstellen (PARA-Menü)

- Die Parameter im PARA-Menü sind ihrer Funktion entsprechend zu Sachgebieten zusammengefaßt, um eine bessere Übersicht zu haben.
- Es können nur die Parameter verändert werden, auf die die aktuelle Bedienebene den Zugriff erlaubt.

1. PARA-Menü wählen.

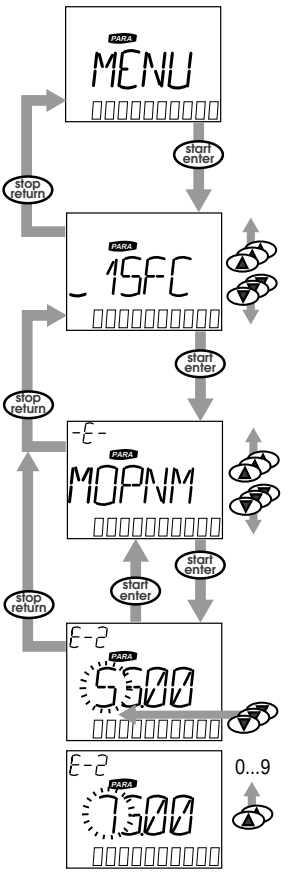
2. Gewünschtes Sachgebiet mit Pfeiltasten auswählen und mit **start/enter** bestätigen.

3. Gewünschten Parameter mit Pfeiltasten auswählen (Bedienebene 1-MODE = 2).

4. Der aktuelle Wert wird angezeigt, die letzte Stelle blinkt. Mit der Pfeiltaste **abwärts** wird zur nächsten Stelle gewechselt. Mit der Pfeiltaste **aufwärts** kann die blinkende Stelle verändert werden. Die fünfte Stelle ganz links gibt das Vorzeichen an: (–) = minus.

Als letzte Stelle kann der Exponent eingegeben werden.

Neuen Wert mit **start/enter** abspeichern oder abbrechen (ohne zu speichern) mit **stop/ return.**



CARD-MENÜ

DATACARD lesen/schreiben:

- In diesem Menü können Umrichter-Einstellungen auf die DATACARD gespeichert und auf weitere Umrichtermodule übertragen werden.
- Beim Speichern werden immer **alle** Parameter auf die DATACARD gespeichert. Beim Lesen können entweder alle Parameter oder nur Parameter aus einem Sachgebiet eingelesen werden (pro Lesevorgang).

Funktion	Bedeutung
READ > ALL	alle Parameter von DATACARD einlesen
READ > _27RS	Parameter aus Sachgebiet, z. B. _27RS (Sollwertstruktur) einlesen
WRITE	alle Parameter auf DATACARD speichern
LOCK	DATACARD mit Schreibschutz versehen
UNLOCK	Schreibschutz aufheben

Weitere Informationen zur Bedienung mit dem KEYPAD finden Sie in der Bedienungsanleitung KEYPAD KP10.

4.9 Bedienen mit PROFI-*Tool*

Voraussetzung:

- PROFI-*Tool* ab Version V3.0 ist auf dem PC installiert.

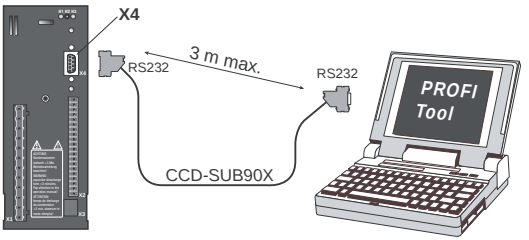


*Bild 4.6 Anschluß Umrichtermodul an PC/*PROFI-*Tool*

Die wichtigsten Funktionen

Icon	Funktion	Menü
	Einstellung des aktiven Gerätes ändern	Aktives Gerät > Einstellungen ändern
	Parameterdatensatz drucken	Aktives Gerät > Einstellungen drucken
	Digital Scope	Aktives Gerät > Überwachen > Schnell-veränderliche Größen Digital Scope
	Antrieb steuern	Aktives Gerät > Steuern > Grundbe-triebsarten
	Verbindung mit Gerät aufnehmen	Kommunikation > Verbindungsaufbau > Einzelnes Gerät
	Bus-Initialisierung, Einstellung ändern	Kommunikation> Bus-Konfiguration
	Auflösen aller Geräte-verbindungen	Kommunikation > Verbindungsabbau
	Datensatz des aktiven Gerätes in Datei speichern	Aktives Gerät > Einstellungen des Gerätes speichern auf
	Datensatzübertragung von Datei in aktives Gerät	Aktives Gerät > Einstellungen in Gerät laden von

4.10 Parameterliste (Auswahl)

In dieses Sachgebiet können beliebige Parameter mit Hilfe des PROFI-*Tool (abV3.0) eingefügt werden. Die Anzahl ist auf insgesammt 14 begrenzt. **

In der Werkseinstellung sind die hier aufgeführten Parameter eingefügt.

Name	Einheit	Funktion	Werkseinstellung	Ihre Einstellung
Sachgebiet *Benutzerdefiniertes_11UA*				
01-MODE	-	Bedienebene des KP10	2	
150-SAVE	-	Einstellung im Gerät sichern	READY	
152-ASTER	-	Voreinstellung Klemmenbelegung	DRV_1	
180-FISA0	-	Funktionsselektor des ISA00	off	
181-FISA1	-	Funktionsselektor des ISA01	off	
242-FOS02	-	Funktionsselektor des OSD02	off	
270-FFIX1	Hz	Festfrequenz Kennliniensatz CDS1	20	
301-FMIN1	Hz	CDS1: Minimalfrequenz	0	
303-FMAX1	Hz	CDS1: Maximalfrequenz	50	
330-MOPTC	-	Art der PTC-Auswertung	off	
590-ACCR1	Hz/s	CDS1: Beschleunigunsrampe	20	
592-DECR1	Hz/s	CDS1: Bremsrampe	20	
594-STPR1	Hz/s	CDS1: Stoprampe	20	
95-ERR1	h	letzter Fehler	-	
Sachgebiet *Erstinbetriebnahme_15FC*				
150-SAVE	-	Geräteeinstellung sichern	READY	
152-ASTER	-	Voreinstellung Klemmenbelegung	DRV_1	
Sachgebiet *Festfrequenzen_27FF*				
270-FFIX1	Hz	Festfrequenz	20	
Sachgebiet *Frequenzgrenzen_300L*				
301-FMIN1	Hz	CDS1: Minimalfrequenz	0	
303-FMAX1	Hz	CDS1: Maximalfrequenz	50	
Sachgebiet *Motorschutz_33MO*				
330-MOPTC	-	Art der Motor-PTC-Auswertung	OFF	
Sachgebiet *Fahrprofilgenerator_59DP*				
590-ACCR1	Hz/s	CDS1: Beschleunigungsrampe	20	
592-DECR1	Hz/s	CDS1: Verzögerungsrampe	20	
594-STPR1	Hz/s	CDS1: Stoprampe	20	
Sachgebiet *Drehgeberauswertung_79EN*				
790-ECLNC	Imp./ Umdr.	Strichzahl des Gebers	1024	

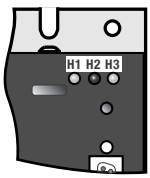
Name	Einheit	Funktion	Werkseinstellung	Ihre Einstellung
Sachgebiet *Analoge Eingänge_18IA*				
180-FISA0		Einstellungen[3] für analogen Eingang ISA00: OFF = nicht aktiv 0-10V = Spannungseingang 0...10 V PM10V = Spannungseingang -10 V...+10 V 0-20 = Stromeingang 0...20 mA 4-20 = Stromeingang 4...20 mA	OFF	
Sachgebiet *Fahrsätze_60TB*				
601-FFTB1	Hz	Tabellenfrequenz 2	10	
602-FFTB2	Hz	Tabellenfrequenz 3	15	
603-FFTB3	Hz	Tabellenfrequenz 4	20	

1) Einstellung geräteabhängig, 2) Einstellung motorabhängig, 3) Auswahl, nicht vollständig

5 Diagnose/Störungsbeseitigung

5.1 Leuchtdioden 5-1
5.2 Störmeldungen 5-2
5.3 Bedienfehler bei KEYPAD-Bedienung 5-3
5.4 Bedienfehler bei DATACARD-Bedienung 5-3
5.5 Fehler bei Netz-Schalten 5-3
5.6 Reset 5-4

5.1 Leuchtdioden



Auf dem Umrichtermodul sind rechts oben drei Status-LED's in den Farben Rot (H1), Gelb (H2) und Grün (H3).

Gerätezustand	rote LED (H1)	gelbe LED (H2)	grüne LED (H3)
Versorgungsspannung liegt an	-	-	●
Betriebsbereit (ENPO gesetzt)	❍	●	●
In Betrieb/Selbsteinstellung aktiv	❍	✳	●
Warnung	●	● / ✳	●
Fehler	✳ (Blinkcode)	❍	●
❍ LED aus, ● LED an, ✳ LED blinkt			

5.2 Störmeldungen

Tritt während des Betriebs eine Störung auf, wird dies durch einen Blinkcode der LED H1(rot) am Umrichtermodul angezeigt. Der Code gibt eine Aussage über die Art des Fehlers an. Ist ein KP10 aufgesteckt, zeigt das KP10 die Fehlerart als Kürzel an.

Blinkcode der roten LED H1	Anzeige KEYPAD	Erklärung	Ursache/Lösung
1x	E-CPU	Sammelstörung	Netz-Aus, alle Steuersignale wegnehmen, Netz-Ein. Wenn Fehler sich wiederholt Watt Drive-Service informieren.[1)]
2x	E-0FF	Unterspannungs-abschaltung	Netzversorgung prüfen, erscheint auch kurz bei normalem Netz-Aus.
3x	E-0C	Überstrom-abschaltung	**Kurzschluß, Erdschluß**: Verkabelung der Leistungsanschlüsse prüfen, Motorwicklung prüfen, Nulleiter und Erdung prüfen (siehe auch Kapitel 3 Installation.) **Geräteeinstellung nicht korrekt**: Parameter der Regelkreise prüfen, Rampeneinstellung überprüfen.
4x	E-0V	Überspannungs-abschaltung	**Überspannung vom Netz**: Netzspannung überprüfen, Gerät neu starten. **Überspannung durch Rückspeisung des Motors** (generatorischer Betrieb): Bremsrampen verlangsamen - wenn nicht möglich, Bremswiderstand einetzen.
5x	E-0LM	Motorschutz-abschaltung	**Motor überlastet** (nach I x t-Überwachung): Prozeßtakt wenn möglich verlangsamen, Motordimensionierung überprüfen.
6x	E-0LI	Geräteschutzab-schaltung	**Gerät überlastet**: Dimensionierung überprüfen, evtl. größeres Gerät einseten.
7x	E-0TM	Motortemperatur zu hoch	**Motor-PTC korrekt angeschlossen**? **Parameter MOPTC korrekt eingestellt** (Art der Motor-PTC-Auswertung)? **Motor überlastet**? Motor abkühlen lassen, Dimensionierung überprüfen.
8x	E-0TI	Übertemperatur Umrichter	**Umgebungstemperatur zu hoch**: Lüftung im Schaltschrank verbessern. Last zu hoch beim Treiben/Bremsen: Dimensionierung überprüfen, evtl. Bremswiderstand einsetzen.
1) Weitere Informationen siehe **P6000 Anwendungshandbuch**			

Tabelle 5.1 Störmeldungen

Service-Hotline

Suchen Sie weitere Unterstützung im Servicefall, helfen wir, die Spezialisten vom WATT DRIVE NORD GMBH Service, Ihnen gerne weiter.

Wir sind erreichbar:

WATT DRIVE NORD GMBH
Eickelstraße 4
D-59759 Arnsberg

Tel. ++49 (0) 2932 9681-0
Fax: ++49 (0) 2932 9681-81

5.3 Bedienfehler bei KEYPAD-Bedienung

Fehler	Ursache	Abhilfe
ATT1	Parameter darf in aktueller Bedienebene nicht verändert werden oder ist nicht editierbar.	Bedienebene 1-MODE höher wählen.
ATT2	Motor darf nicht über das CTRL-Menü gesteuert werden.	Start-Signal von anderem Steuerort zurücknehmen.
ATT3	Motor darf nicht über CTRL-Menü gesteuert werden, weil Fehlerzustand vorliegt.	Fehler zurücksetzen.
ATT4	neuer Parameterwert unzulässig	Wert ändern.
ATT5	neuer Parameterwert zu groß	Wert verringern.
ATT6	neuer Parameterwert zu klein	Wert erhöhen.
ATT7	Karte darf in aktuellem Zustand nicht gelesen werden.	Start-Signal zurücksetzen.
ERROR	ungültiges Paßwort	Korrektes Paßwort eingeben.

*Tabelle 5.2 Bedienfehler KEYPAD: Rücksetzen mit **start/enter***

5.4 Bedienfehler bei DATACARD-Bedienung

Fehler	Bedeutung	Abhilfe
ERR91	DATACARD schreibgeschützt	andere DATACARD verwenden
ERR92	Fehler bei Plausibilitätskontrolle	
ERR93	DATACARD nicht lesbar, falscher Umrichter-Typ	
ERR94	DATACARD nicht lesbar, Parameter nicht kompatibel	
ERR96	Verbindung zur DATACARD unterbrochen	
ERR97	DATACARD-Daten ungültig (Checksum)	
ERR98	nicht genügend Speicherplatz auf DATACARD	
ERR99	angewähltes Teilgebiet nicht auf DATACARD vorhanden, keine Parameter von DATACARD übernommen	

*Tabelle 5.3 DATACARD-Fehler: Rücksetzen mit **stop/return***

5.5 Fehler bei Netz-Schalten

Fehler	Ursache	Abhilfe
Netzspannung liegt an. Umrichtermodul zeigt keine Reaktion (LEDs aus).	Bei zu häufigem Schalten, schützt sich das Gerät durch hochohmige Abkopplung vom Netz.	Nach einer Ruhephase von einigen Minuten ist das Gerät wieder betriebsbereit.

5.6 Reset

Die Resetfunktion teilt sich in zwei Bereiche mit unterschiedlichen Auswirkungen. Parameterreset setzt auf den zuletzt im Gerät gespeicherten Wert zurück. Gerätereset setzt den gesamten Datensatz auf Werkseinstellung (Lieferzustand) zurück.

Parameterreset mit KEYPAD

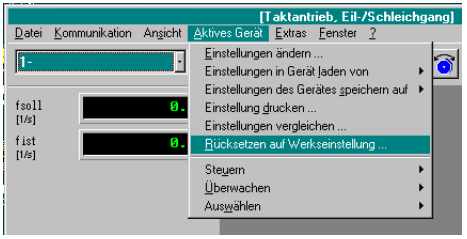
Wenn Sie im Einstellmodus eines Parameters sind und drücken gleichzeitig die beiden Pfeiltasten wird der gerade editierte Parameter auf die, zu letzt gespeicherte Einstellung (= mit Parameter 150-SAVE gespeichert) zurückgesetzt.

Werkseinstellung mit KEYPAD

Durch gleichzeitiges Drücken der beiden Pfeiltasten während des Netz-Ein des Umrichtermoduls werden alle Parameter auf Werkseinstellung gesetzt und eine Neuinitialisierung durchgeführt.

Werkseinstellung mit PROFI-Tool

Im Menü „Aktives Gerät“ kann mit dem Befehl „Rücksetzen auf Werkseinstellung“ der Auslieferungszustand des Gerätes wieder hergestellt werden. .



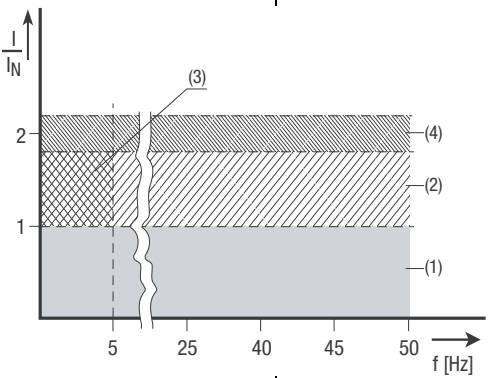
Hinweis: Achtung! Durch die Werkseinstellung wird der Applikations-Datensatz 1 (Fahr- und Hubantrieb, DRV_1) geladen. Kontrollieren Sie die Klemmenbelegung und die Funktionalität des Umrichtermoduls in dieser Betriebsart bzw. laden Sie Ihren User-Datensatz.

Anhang A

A.1 Strombelastbarkeit der Umrichtermodule A-2
A.2 Technische Daten A-5
A.3 Umgebungsbedingungen A-8
A.4 Projektierungshinweise Cold Plate A-9
A.5 Einsatz einer Netzdrossel A-12
A.6 UL-Approbation A-14

A.1 Strombelastbarkeit der Umrichtermodule

Der maximal zulässige Umrichterausgangsstrom und der Spitzenstrom sind abhängig von der Netzspannung, der Motorleitungslänge, der Endstufen-Schaltfrequenz und der Umgebungstemperatur. Ändern sich die Einsatzbedingungen, so ändert sich auch die maximal zulässige Strombelastbarkeit der Umrichtermodule. Siehe dazu nachfolgende Kennlinien und Tabellen.



** Aussetzbetrieb $I_N > I_{eff}$*

$$I_{eff} = \sqrt{\frac{1}{T} \cdot \Sigma_{i=1}^{n} I_i^2 \cdot t_i}$$

(1) Dauerbetrieb

(2) Aussetzbetrieb* > 5 Hz Drehfeldfrequenz
Umrichtermodule 0,37 bis 15 kW
I/I_N = **1,8** (für 30 s bei 4 kHz)
I/I_N = **1,8** (für 30 s bei 8 kHz)
I/I_N = **1,8** (für 30 s bei 16 kHz)
Umrichtermodule 22 bis 90 kW
I/I_N = **1,5** (für 60 s bei 4 kHz)
I/I_N = **1,5** (für 60 s bei 8 kHz)

(3) Aussetzbetrieb* 0 bis 5 Hz Drehfeldfrequenz
Umrichtermodule 0,37 bis 15 kW
I/I_N = **1,8** (für 30 s bei 4 kHz)
I/I_N = **1,25-1,8** (für 30 s bei 8 kHz)
Umrichtermodule 22 bis 90 kW
I/I_N = **1,5** (für 60 s bei 4 kHz)
I/I_N = **1-1,5** (für 60 s bei 8 kHz)

(4) Impulsbetrieb
Umrichtermodule 0,37 bis 15 kW
I/I_N = **ca. 2,2** (bei 4, 8, 16 kHz)
Umrichtermodule 22 bis 90 kW
I/I_N = **ca. 1,8** (bei 4, 8 kHz)

Umrichtermodule für 230 V Netze

Umrichtermodul	Empf. 4poliger Normmotor [kW]	Schaltfrequenz der Endstufe [kHz]	Nennstrom [A]	Spitzenstrom für Aussetzbetrieb 0 bis 5 Hz [A]	Spitzenstrom für Aussetzbetrieb > 5 Hz [A]
P6000-0007S[1)]	0,75	4	4	7,2	7,2
		8	4	7,2	7,2
		16	3	5,4	5,4
P6000-0011S[1)]	1,1	4	5,5	9,9	9,9
		8	5,5	9,9	9,9
		16	4,3	7,7	7,7
P6000-0015S[1)]	1,5	4	7,1	12,8	12,8
		8	7,1	12,8	12,8
		16	5,5	8	9,9

Spitzenstrom für 30 s bei Umrichtermodul 0,75 bis 15 kW
Spitzenstrom für 60 s bei Umrichtermodul 22 bis 90 kW
Kühllufttemperatur: 45 °C bei Endstufenschaltfrequenz 4 kHz
40 °C bei Endstufenschaltfrequenz 8, 16 kHz
1) mit Kühlkörper ULZ-HS3... oder zusätzlicher Kühlfläche

Netzspannung 1 x 230 V -20 % +15 %
Motorleitungslänge 10 m
Montagehöhe 1000 m über NN
Montageart angereiht

Umrichtermodule für 400/460 V Netze:

Umrichtermodul	Empf. 4poliger Normmotor [kW]	Schaltfrequenz der Endstufe [kHz]	Nennstrom I_N[A] bei 400V 2)	Nennstrom I_N[A] bei 460V 3)	Spitzenstrom für Aussetzbetrieb 0 bis 5 Hz [A]	Spitzenstrom für Aussetzbetrieb > 5 Hz [A]
P6000-0007T	0,75	4 8 16	2,2 2,2 1,0	2,2 2,2 1,0	4 4 1,1	4 4 1,8
P6000-0015T 1)	1,5	4 8 16	4,1 4,1 2,4	4,1 3,6 -	7,4 7,4 4,3	7,4 7,4 4,3
P6000-0022T 1)	2,2	4 8 16	5,7 5,7 2,6	5,7 5,7 -	10,3 10,3 4,7	10,3 10,3 4,7
P6000-0030T	3,0	4 8 16	7,8 7,8 5	7,8 7,8 -	14 14 7,8	14 14 9
P6000-0040T	4,0	4 8 16	10 10 6,2	10 8,8 -	18 16,5 7,8	18 18 11
P6000-0055T	5,5	4 8 16	14 14 6,6	14 12,2 -	25 21 9,2	25 21 11,9
P6000-0075T	7,5	4 8 16	17 17 8	17 13,5 -	31 21,2 9,2	31 31 14,4
P6000-0110T	11	4 8 16	24 24 15	24 24 -	43 40 22	43 43 27
P6000-0150T	15	4 8 16	32 32 20	32 28 -	58 40 22	58 58 36
P6000-0220T	22	4 8	45 45	45 39	68 54	68 68
P6000-0300T	30	4 8	60 60	60 52	90 71	90 90
P6000-0370T	37	4 8	72 72	72 62	112 78	112 112

Umrichtermodul	Empf. 4poliger Normmotor [kW]	Schaltfrequenz der Endstufe [kHz]	Nennstrom I_N[A] bei 400V 2)	Nennstrom I_N[A] bei 460V 3)	Spitzenstrom für Aussetzbetrieb 0 bis 5 Hz [A]	Spitzenstrom für Aussetzbetrieb > 5 Hz [A]
P6000-0450T	45	4 8	90 90	90 78	135 104	135 135
P6000-0550T	55	4 8	110 110	110 96	165 110	165 165
P6000-0750T	75	4 8	143 143	143 124	215 143	215 215
P6000-0900T	90	4 8	170 170	170 147	255 212	255 255
P6000-0132T	132	4	250	250	255	300

Spitzenstrom für 30 s bei Umrichtermodul 0,75 bis 15 kW
Spitzenstrom für 60 s bei Umrichtermodul 22 bis 90 kW

Kühllufttemperatur: 45 °C bei Endstufenschaltfrequenz 4 kHz
40 °C bei Endstufenschaltfrequenz 8, 16 kHz

1) mit Kühlkörper ULZ-HS3... oder zusätzlicher Kühlfläche

2) Netzspannung 3 x 400 V ±10 %
3) Netzspannung 3 x 460 V ±10 %

Motorleitungslänge 10 m
Montagehöhe 1000 m über NN
Montageart angereiht

A.2 Technische Daten

P6000-0007S bis P6000-0022T

Bezeichnung / Technische Daten	P6000-0007S	P6000-0011S	P6000-0015S	P6000-0007T	P6000-0015T	P6000-0022T
Ausgang motorseitig						
Empfohlene Nennleistung mit 4pol. Normmotor	0,75 kW	1,1 kW	1,5 kW	0,75 kW	1,5 kW	2,2 kW
Spannung	3 x 0 ... 230 V			3 x 0 ... 400/460 V		
Dauerstrom effektiv (I_N)	4,0 A	5,5 A	7,1 A	2,2 A	4,1 A	5,7 A
Spitzenstrom 1,8 x I_N für 30 s	7,2 A	9,9 A	12,8 A	4,0 A	7,4 A	10,3 A
Drehfeldfrequenz	0 ... 800 Hz					
Schaltfrequenz der Endstufe	4, **8**, 16 kHz					
Eingang netzseitig						
Netzspannung	1 x 230 V -20 % +15 %			3 x 460 V -25 % +10 %		
Geräteanschlußleistung	1,7 kVA	2,3 kVA	3,0 kVA	1,6 kVA	3,0 kVA	4,2 kVA
Unsymmetrie der Netzspannung	-			±3 % max.		
Frequenz	50/60 Hz ±10 %			50/60 Hz ±10 %		
Verlustleistung bei 4 kHz Endstufentaktfreqeunz 8/16 kHz	48 W 55 W	75 W 82 W	95 W 105 W	55 W 70 W	80 W 112 W	106 W 148 W
Bremschopper-Leistungselektronik						
Minimaler ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes	100 Ω	56 Ω		180 Ω		

P6000-0030T bis P6000-0150T

Bezeichnung / Technische Daten	P6000-0030T	P6000-0040T	P6000-0055T	P6000-0075T	P6000-0110T	P6000-0150T
Ausgang motorseitig						
Empfohlene Nennleistung mit 4pol. Normmotor	3,0 kW	4,0 kW	5,5 kW	7,5 kW	11 kW	15 kW
Spannung	3 x 0 ... 400/460 V					
Dauerstrom effektiv (I_N)	7,8 A	10 A	14 A	17 A	24 A	32 A
Spitzenstrom 1,8 x I_N für 30 s	14 A	18 A	25 A	31 A	43 A	58 A
Drehfeldfrequenz	0 ... 800 Hz					
Schaltfrequenz der Endstufe	4, **8**, 16 kHz					
Eingang netzseitig						
Netzspannung	3 x 460 V -25 % +10 %					
Geräteanschlußleistung	5,7 kVA	7,3 kVA	10,2 kVA	12,4 kVA	17,5 kVA	23,3 kVA
Unsymmetrie	±3 % max.					
Frequenz	50/60 Hz ±10 %					
Verlustleistung bei 4 kHz Endstufentaktfreqeunz 8/16 kHz	135 W 162 W	172 W 207 W	210 W 268 W	255 W 325 W	315 W 400 W	400 W 510 W
Bremschopper-Leistungselektronik						
Minimaler ohmscher Widerstand eines extern installierten Brems-widerstandes	81 Ω		47 Ω		22 Ω	

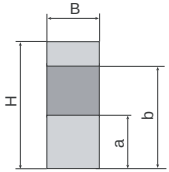
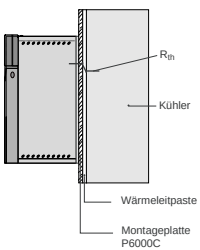
P6000-0220T bis P6000-0132

Technische Daten \ Bezeichnung	P6000-0220T	P6000-0300T	P6000-0370T	P6000-0450T	P6000-0550T	P6000-0750T	P6000-0900T	P6000-0132T
Ausgang motorseitig								
Empfohlene Nennleistung mit 4pol. Normmotor	22 kW	30 kW	37 kW	45 kW	55 kW	75 kW	90 kW	132 kW
Spannung	3 x 0 ... 400/460 V							
Dauerstrom effektiv (I_N)	45 A	60 A	72 A	90 A	110 A	143 A	170 A	250 A
Spitzenstrom 1,5 x I_N für 60s	68 A	90 A	108 A	135 A	165 A	214 A	255 A	300 A
Drehfeldfrequenz	0 ... 400 Hz							
Schaltfrequenz der Endstufe	4, 8 kHz							
Eingang netzseitig								
Netzspannung	3 x 460 V -25 % +10 %							
Geräteanschlußleistung	32,8 kVA	43,8 kVA	52,5 kVA	65,6 kVA	80 kVA	104 kVA	124 kVA	173 kVA
Unsymmetrie der Netzspannung	±3 % max.							
Frequenz	50/60 Hz ±10 %							
Verlustleistung bei 4 kHz Endstufentaktfreqeunz 8 kHz	777 W 933 W	1010 W 1220 W	1270 W 1530 W	1510 W 1820 W	1880 W 2290 W	2450 W 2970 W	2930 W 3550 W	4043 W
Bremschopper-Leistungselektronik								
Minimaler ohmscher Widerstand eines extern installierten Bremswiderstandes	18 Ω	18 Ω	13 Ω	12 Ω	10 Ω	5,6 Ω	5,6 Ω	5,6 Ω

A.3 Umgebungsbedingungen

Merkmal		Umrichtermodul
Temperaturbereich	bei Betrieb	-10 ...45 ° C (BG A ... BG E) 0 ... 40 ° C (BG F ... BG H) mit Leistungsreduzierung bis 55 ° C
	bei Lagerung	-25 ... +55 °C
	bei Transport	-25 ... +70 °C
Relative Luftfeuchte		15 ... 85 %, Betauung ist nicht zulässig
Mechanische Festigkeit nach IEC 68-2-6	bei stationärem Einsatz	Vibration: 0,075 mm im Frequenzbereich 10 ... 58 Hz Schock: 9,8 m/s^2 im Frequenzbereich >58 ... 500 Hz
	bei Transport	Vibration: 3,5 mm im Frequenzbereich 5 ... 9 Hz Schock: 9,8 m/s^2 im Frequenzbereich >9 ... 500 Hz
Schutzart	Gerät	IP20 (NEMA 1)
	Kühlkonzept	Cold Plate: IP20 Durchsteckkühlkörper: IP54 (3 ...15 kW) Durchsteckkühlkörper: IP20 (22 ... 37 kW)
Berührungsschutz		VBG 4
Montagehöhe		bis 1000 m ü.NN, oberhalb 1000 m ü. NN mit Leistungsreduzierung 1% pro 100 m, max. 2000 m ü. NN

A.4 Projektierungshinweise Cold Plate

<table>
<tr><th>Thema</th><th>Projektierungshinweise</th></tr>
<tr><td>Thermische Anbindung an den Kühler</td><td>
• Ebenheit der Kontaktfläche = 0,05 mm
Rauheit der Kontaktfläche = RZR 6,3
• Fläche zwischen Umrichtermodul (Montageplatte „Cold Plate“) und Kühler mit Wärmeleitpaste bestreichen. (Schichtdicke 30-70µ)
• Die Temperatur in der Mitte der Umrichtermodul-Montageplatte darf 85 °C nicht übersteigen.
</td></tr>
<tr><td>Verteilung der Verlustleistung</td><td>
<table>
<tr><th>Baugröße</th><th>Leistung</th><th>Kühlkörper</th><th>Gehäuse</th></tr>
<tr><td>BG A/B</td><td>0,37 bis 2,2 kW</td><td>ca. 65%</td><td>ca. 35%</td></tr>
<tr><td>BG C</td><td>3 bis 4 kW</td><td>ca. 70%</td><td>ca. 30%</td></tr>
<tr><td>BG D</td><td>5,5 bis 7,5 kW</td><td>ca. 75%</td><td>ca. 25%</td></tr>
<tr><td>BG E</td><td>11 bis 15 kW</td><td>ca. 80%</td><td>ca. 20%</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Akive Kühlfläche
 
</td><td>
<table>
<tr><th rowspan="2">Baugröße</th><th rowspan="2">Leistung [kW]</th><th colspan="2">Geräte Grundfläche [mm]</th><th colspan="2">Aktive Kühlfläche [mm]</th></tr>
<tr><th>B</th><th>H</th><th>a</th><th>b</th></tr>
<tr><td>BG A</td><td>0,37 bis 0,75 kW</td><td>70</td><td>193</td><td>50</td><td>165</td></tr>
<tr><td>BG B</td><td>1,1 bis 2,2 kW</td><td>70</td><td>218</td><td>90</td><td>200</td></tr>
<tr><td>BG C</td><td>3 bis 4 kW</td><td>100</td><td>303</td><td>120</td><td>260</td></tr>
<tr><td>BG D</td><td>5,5 bis 7,5 kW</td><td>150</td><td>303</td><td>65</td><td>215</td></tr>
<tr><td>BG E</td><td>11 bis 15 kW</td><td>200</td><td>303</td><td>80</td><td>300</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Wärmewiderstand
 
</td><td>
<table>
<tr><th>Baugröße</th><th>Leistung [kW]</th><th>Wärmewiderstand zwischen Aktiver Kühlfläche und Kühler R_{th} [K/W]</th></tr>
<tr><td>BG A</td><td>0,37 bis 0,75 kW</td><td>0,05</td></tr>
<tr><td>BG B</td><td>1,1 bis 2,2 kW</td><td>0,05</td></tr>
<tr><td>BG C</td><td>3 bis 4 kW</td><td>0,03</td></tr>
<tr><td>BG D</td><td>5,5 bis 7,5 kW</td><td>0,02</td></tr>
<tr><td>BG E</td><td>11 bis 15 kW</td><td>0,015</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Hinweis: Ab Baugröße 3 (BG C) wird eine aktive Kühlfläche oder Kühler benötigt. Die übliche Montagefläche oder ein Platz am Maschinengehäuse sind grundsätzlich nicht ausreichend.

A.5 Einsatz einer Netzdrossel

Die Verwendung von Netzdrosseln ist erforderlich:

- beim Einsatz des Antriebsreglers in Anwendungen mit Störgrössen, entsprechend der Umgebungsklasse 3, laut EN 61000-2-4 und darüber (rauhe Industrieumgebung).
- bei der Zwischenkreiskopplung mehrerer Antriebsregler.

Die Umgebungsklasse 3 ist unter anderem gekennzeichnet durch:

- Netzspannungsschwankungen > $\pm$ 10% U_N
- Kurzzeitunterbrechungen zwischen 10 ms bis 60 s
- Spannungsunsymmetrie > 3%

Die Umgebungsklasse 3 ist typischerweise dann gegeben, wenn:

- ein Hauptanteil der Last durch Stromrichter (Gleichstromsteller oder Sanftanlaufgeräte) gespeist wird.
- Schweißmaschinen vorhanden sind.
- Induktions- oder Lichtbogenöfen vorhanden sind.
- große Motoren häufig gestartet werden.
- Lasten schnell schwanken.

Netzbelastung (Beispiel)

	ohne Netzdrossel	mit Netzdrossel	Veränderung
	4 kW Umrichter, Netzimpedanz 0,6 mH	4 kW Umrichter, Netzimpedanz 6 mH	ohne Netzdrossel gegenüber mit Netzdrossel
Spannungsverzerrung (THD)[1)]	99 %	33 %	-67 %
Netzstrom Amplitude	18,9 A	9,7 A	-48 %
Netzstrom effektiv	8,5 A	6,23 A	-27 %
Kommutierungseinbrüche bezogen auf die Netzspannung	28 V	8 V	-70%
Lebensdauer der Zwischenkreiskondensatoren	Nennlebens-dauer	2- bis 3fache Nennlebensdauer	+100 bis 200 %
1) THD = Total Harmonic Distortion (Spannungsoberwelle U_5 ...U_{41})			

Tabelle A.1 Veränderung der Netzbelastung durch Einsatz einer Netzdrossel mit 4 % Kurzschlußspannung am Beispiel eines 4 kW Umrichters P6000-0040T

Netzspannungsunsymmetrie (Beispiel)

	ohne Netzdrossel			mit Netzdrossel		
	4 kW Umrichter, Netzimpedanz 0,6 mH			4 kW Umrichter, Netzimpedanz 6 mH		
Unsymmetrie der Netzspannung	0 %	+3 %	-3 %	0 %	+3 %	-3 %
Netzstrom-Amplitude	18,9 A	25,4 A	25,1 A	9,7 A	10,7 A	11 A
Netzstrom effektiv	8,5 A	10,5 A	10,2 A	6,2 A	6,7 A	6,8 A

Tabelle A.2 Wirkung der Netzdrossel bei unsymmetrischer Netzspannung am Beispiel eines 4 kW Umrichters P6000-0040T

Empfehlung:
Das Beispiel zeigt auf, daß der Nutzen einer Netzdrossel mit 4 % Kurzschlußspannung vielschichtig ist. Wir empfehlen Ihnen daher grundsätzlich den Einsatz einer Netzdrossel.

A.6 Lageplan aller Baugrößen

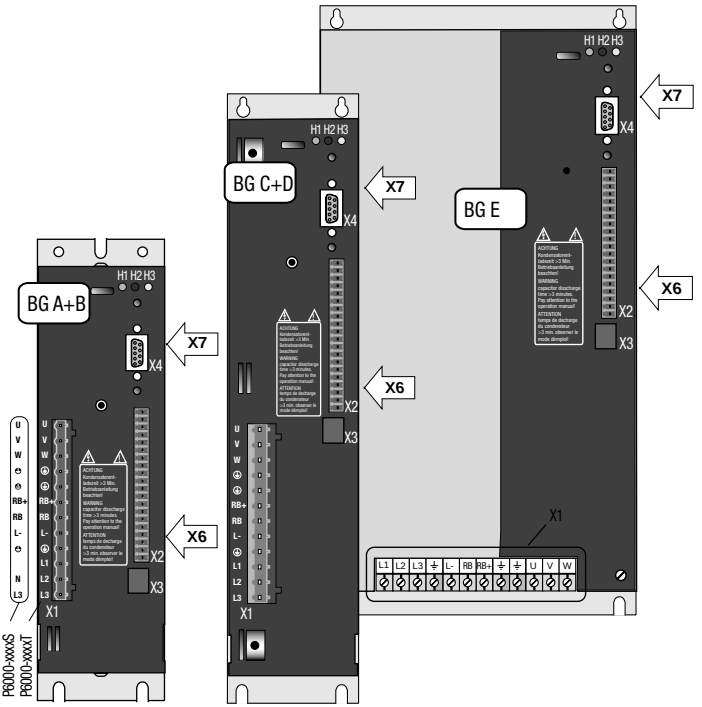


Bild A.3 Lageplan des P6000 Umrichtermoduls, Baugröße 1 bis 5

Klemme	Erklärung
X1	Leistungsanschlüsse
X2	Steueranschlüsse
X3	Anschluß Motor-PTC
X4	PC/KP10 Anschluß (RS232-Schnittstelle)
X6	Anschluß ULZ-EA1 Modul
X7	Anschluß ULZ-xxx Modul

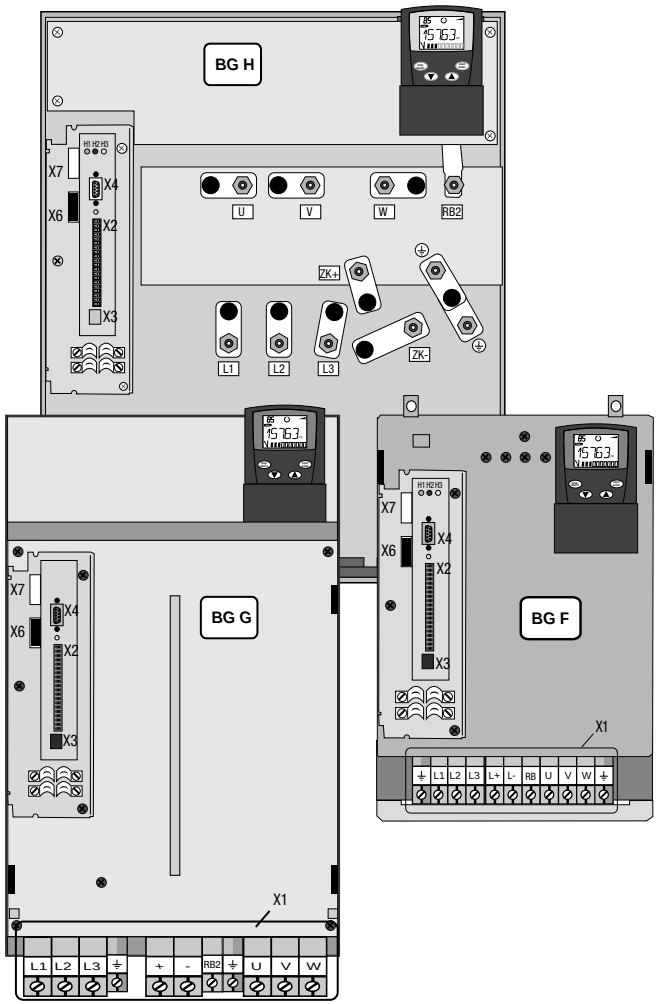


Bild A.4 Lageplan des P6000 Umrichtermoduls, Baugröße 6 bis 8

Hinweis zur EN 61000-3-2 DE	Notes on EN 61000-3-2 EN
(rückwirkende Netzbelastung durch Oberwellen) Unsere Frequenzumrichter und Servoregler sind im Sinne der EN61000 "professionelle Geräte", so dass sie bei einer Nennanschlußleistung ≤1kW in den Geltungsbereich der Norm fallen.Beim direkten Anschluß von Antriebsgeräten ≤1kW an das öffentliche Niederspannungsnetz sind entweder Maßnahmen zur Einhaltung der Norm zu treffen oder das zuständige Energieversorgungsunternehmen muß eine Anschlußgenehmigung erteilen. Sollten Sie unsere Antriebsgeräte als eine Komponente in ihrer Maschine/ Anlage einsetzen, dann ist der Geltungsbereich der Norm für die komplette Maschine/ Anlage zu prüfen.	(limits for harmonic current emissions) Our frequency inverters and servocontrollers are "professional devices" in the sense of the European Standard EN 61000, and with a rated power of ≤1kW obtained in the scope of this standard. Direct connection of drive units ≤1kW to the public low-voltage grid only either by means of measurements for keeping the standard or via an authorization of connection from the responsible public utility. In case our drive units are used as a component of a machinery/ plant, so the appropriate scope of the standard of the machinery/plant must be checked.
Remarque concernant EN 61000-3-2 FR	**Riferimento ad EN 61000-3-2 IT**
(valeurs limites pour courants d'harmonique) Dans l'esprit de EN61000, nos convertisseurs de fréquence et régulateurs automatiques sont des "appareils professionnels". Par conséquent ils tombent sous l'application de la norme lorsque la puissance de raccordement nominale ≤1kW. Lorsque des appareils d'entraînement sont raccordés directement au réseau public basse tension, il convient de prendre des mesures pour respecter la norme ou l'entreprise de distribution d'électricité compétente doit délivrer une autorisation de branchement. Si vous deviez utiliser nos appareils de branchement comme composants dans votre machine ou votre installation, il convient dans ce cas de vérifier le domaine d'application de l'ensemble de la machine ou de l'installation.	(carico di rete retroattivo tramite armoniche) I nostri convertitori di frequenza e i nostri servoregolatori sono "apparecchi professionali" secondo EN61000, cosìcché, con una potenza di collegamento nominale di ≤1kW, ricadete nel campo di validità della norma. Al collegamento diretto di apparecchi d'azionamento ≤1kW alla rete pubblica di bassa tensione è necessario applicare provvedimenti per il rispetto della norma oppure richiedere un permesso di allacciamento all'ente energetico competente. Doveste usare i nostri apparecchi di azionamento come componenti della vostra macchina o del vostro impianto, controllare il campo di validità della norma per l'intera macchina o l'impianto.

WATT DRIVE Antriebstechnik GmbH
Wöllersdorferstraße 68 • A-2753 Markt Piesting
Tel. +43 / 2633 / 404-0 • Fax +43 / 2633 / 404-220
Internet: http://www.wattdrive.com
e-mail: watt@wattdrive.com

WATT DRIVE NORD GmbH
Eickelstraße 4 • D-59759 Arnsberg • Germany, Europe
Tel. +49 / 2932 / 9681-0 • Fax +49 / 2932 / 9681-81
Internet: http://www.wattdrive.de
e-mail: info@wattdrive.de

WATT DRIVE SÜD GmbH
Walkenmühleweg 49 • D-72379 Hechingen
Germany, Europe
Tel. +49 / 7471 / 9865-0 • Fax +49 / 7471 / 9865-29
Internet: http://www.wattdrive-sued.de
e-mail: info@wattdrive-sued.de

ID no.: 1005.00B.0-00 • 07/2003

Technische Änderungen vorbehalten.
We reserve the right to make technical changes.
Sous réserve de modifications techniques.
Ci riserviamo il diritto di apportare modifiche tecniche.